

**B E R I C H T**

**Ü B E R   D I E   G E M Ä S   D E R**  
**E N T S C H L I E S U N G   D E S   N A T I O N A L R A T S**

**V O M   6 .   A P R I L   1 9 8 9**

**( E 1 1 1 - N R / X V I I . G P . )**

**G E T R O F F E N E N   M A ß N A H M E N**

- 2 -

### Z u s a m m e n f a s s u n g

Sämtliche in diesem Bericht genannten Maßnahmen werden dazu führen, daß bis spätestens 1995 eine vollständige Vermeidung der Verwendung von vollhalogenierten FCKW erreicht werden kann. Die wichtigsten Maßnahmen, die zu dieser Verminderung führen, sind

im Bereich des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie das Chemikaliengesetz und seine Verordnungen

- o Verbot vollhalogenierter FCKW als Treibgas in Druckgaspackungen, BGBl. Nr. 55/1989;
- o Importverbot aus Nichtvertragsstaaten, BGBl. Nr. 68/1990;
- o Verordnung zum Verbot vollhalogenierter FCKW als Lösungsmittel, als Kältemedien und bei Schäumen;
- o Verordnung zum Verbot von Halonen.

Diese Maßnahmen führen zu einer

- o Erfüllung bzw. Übererfüllung der Ziele sowohl des Montreal-Protokolls von 1987 als auch des im Juni 1990 in London von den Vertragsstaaten zu beschließenden verschärften Protokolls.

- 3 -

Dieses wird unter anderem beinhalten:

- o Ende der Produktion und des Verbrauchs von FCKW und Halogenen bis zum Jahr 2000,
- o Erweiterung der Liste der geregelten Chemikalien,
- o Verpflichtung der Datenberichterstattung über teilhalogenierte FCKW.

Österreich mißt den Fortschritten bei der Beschleunigung der Maßnahmen somit auf nationaler wie auf internationaler Ebene größte Bedeutung bei. Dies wurde bei der Helsinki-Konferenz durch die Teilnahme von Abgeordneten zum Nationalrat in der österreichischen Delegation unterstrichen.

Maßnahmen in der Bundesverwaltung sowie seitens der Landesregierungen:

- o weitgehender Ersatz von FCKW und FCKW-hältiger Produkte in allen Bereichen,
- o strikte Beschränkung bei den sogenannten "essential uses" unter steter Bedachtnahme auf den jeweiligen Stand der Technik.
- o Beschränkungs- und Recyclingmaßnahmen auf freiwilliger Basis im Landesbereich,
- o umfangreiche betriebsbezogene Maßnahmen in der gesamten Bundesverwaltung sowie den Bundesländern soweit diese in den Bereich der Länderzuständigkeit fallen.

- 4 -

Hinsichtlich der Auswahl der Alternativen ist nicht nur auf ökologische sondern auch auf sicherheitstechnische und arbeitnehmerschutzrechtliche Aspekte Bedacht zu nehmen.

Die im vorliegenden Bericht aufgezählten Maßnahmen gewährleisten, daß alle in der Entschließung genannten Ziele erreicht werden können, in vielen Fällen ist dies sogar wesentlich früher der Fall.

---

Koordination des Berichts unter der Federführung des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Sektion II

---

## I n h a l t

	Seite
<b>Zusammenfassung</b>	<b>2</b>
<b>Inhaltsangabe</b>	<b>5</b>
<b>Text der Entschließung des Nationalrats vom 6. April 1989 (E 111-NR/XVII.GP.)</b>	<b>7</b>
<b>Einleitung</b>	<b>8</b>
<b>1. MAßNAHMENPAKETE DES BMUJF</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Internationale Maßnahmen</b>	<b>13</b>
<b>Das neue Montreal-Protokoll</b>	<b>16</b>
<b>1.2. Maßnahmen im nationalen Bereich</b>	<b>19</b>
<b>2. MAßNAHMEN IM WIRKUNGSBEREICH ANDERER RESSORTS</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Überwachungsmaßnahmen im Zuge der Anlagen- bewilligung und Arbeitsplatzaufsicht</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Ersatz der ozonschädigenden Substanzen in den einzelnen Ressorts</b>	<b>25</b>
<b>2.3. Förderung von Umstellungsmaßnahmen durch Vergabe von Förderungsmittel</b>	<b>34</b>
<b>2.4. Forschung und Forschungsberichte</b>	<b>37</b>
<b>2.5. Verwendung von Halonen und deren Beschränkung</b>	<b>46</b>
<b>2.6. Datenerfassung für vollhalogenierte FCKW</b>	<b>51</b>

3.	MAßNAHMEN IM SINNE DER ENTSCHLIEßUNG IN DEN EINZELNEN BUNDESLÄNDERN (übermittelt von der Verbindungsstelle der Bundesländer)	51
3.1.	Burgenland	51
3.2.	Kärnten	53
3.3.	Niederösterreich	53
3.4.	Oberösterreich	54
3.5.	Salzburg	55
3.6.	Steiermark	58
3.7.	Tirol	59
3.8.	Vorarlberg	59
3.9.	Wien	59
4.	WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNOLOGISCHE BESTANDSAUFNAHME	60
4.1.	Ergebnisse der neuesten Messungen und Schluß- folgerungen	60
4.2.	Stand der Technik beim Ersatz von voll- halogenierten FCKW	65
4.2.1.	Sektor Lösungsmittel	65
4.2.2.	Sektor Kunststoffverschäumung	67
4.2.3.	Sektor Kältemittel	71
4.2.4.	Sektor aerosole Treibmittel	75
4.2.5.	Sektor medizinische Anwendung von Aerosol	76
4.2.6.	Sektor Halone	76
Anhang I (Vertragsstaaten zum Montreal-Protokoll)		85
Anhang II (Verordnungen zur Erfüllung des Montreal- Protokolls)		88

E111-NR/XVII.GP.

Text der Entschließung des Nationalrats vom 6. April 1989

Die Bundesregierung wird ersucht:

1. Innerhalb eines Jahres dem Nationalrat über alle konkreten Maßnahmen samt Zeitplan zu berichten, die zu einer weiteren Reduktion des Einsatzes vollhalogenierter Kohlenwasserstoffe führen. Teilhalogenierte Kohlenwasserstoffe, insbesondere F-22, die ersatzweise Verwendung finden, sind auf das absolut notwendige Maß zu beschränken. Insbesondere sind alle Schritte zu unternehmen, den Gebrauch der gegenüber üblichen FCKW zehnmal so schädlichen Halone so rasch wie möglich auf das unbedingt mögliche Ausmaß zu reduzieren. Die Vorhaben der Bundesregierung sollen dazu führen, daß bis spätestens 1995 eine vollständige Vermeidung der Verwendung von vollhalogenierten FCKW mit Ausnahme der unverzichtbaren essentiellen Notwendigkeiten erreicht wird.
2. Im Rahmen der Helsinki-Konferenz 1989 einen erneuten Vorstoß zur wesentlichen Verschärfung des Montreal-Protokolls vorzunehmen; dies insbesondere hinsichtlich der im Protokoll vorgesehenen Reduktionsquoten, wobei als Ziel eine globale Verringerung um 95 % bis 1998 anzustreben ist, hinsichtlich der Aufnahme weiterer ozonschädigender Substanzen in das Protokoll und hinsichtlich der Einschränkung von Ausnahmetatbeständen. Besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, den Entwicklungsländern technologische und finanzielle Hilfestellung anzubieten.

Einleitung:

Die bereits in den 70er Jahren von einer Reihe von Wissenschaftlern geäußerten Bedenken bezüglich FCKW, die wegen ihrer außerordentlich hohen chemischen Stabilität unzerstört in hohe Schichten der Erdatmosphäre gelangen und dort einen Ozonabbau bewirken, wurden in den 80er Jahren mit Hilfe verfeinerter Modelle konkretisiert und die negativen Auswirkungen eines Abbaus der Ozonschicht umfassend beschrieben. Durch die Abbaureaktion werden Chlorradikale frei, die in einer Kettenreaktion das stratosphärische Ozon zerstören:



Da dieses Ozon die Erde vor kurzwelliger UV-Strahlung der Sonne schützt, ist bei einer Zerstörung der Ozonschicht mit einer Reihe von schwerwiegenden Folgen zu rechnen.

Diese sind unter anderem

- o negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit (Hautkrebs durch verstärkte UV-B-Strahlung, Schäden an den Augen, Defekte im Immunsystem),
- o verstärktes Auftreten von photochemischem Smog in erdnahen Schichten der Atmosphäre (Waldsterben!!),
- o Beeinflussung des Klimas, Temperaturzunahme, Folgen für die gesamte Landwirtschaft wegen des Treibhauseffektes,
- o Beeinträchtigung mariner Ökosysteme.

Trotz dieser sehr beeindruckenden Liste an negativen Effekten ist es erst in jüngerer Vergangenheit gelungen, Maßnahmen gegen die verstärkte Emission dieser Substanzen zu setzen, da

- 9 -

diese Stoffe ein sehr großes Anwendungspotential nicht nur in der chemischen Industrie sondern auch im täglichen Leben haben.

So werden vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe unter anderem

- o als Treibgas in Spraydosen (in Österreich seit 1. Jänner 1990 verboten),
- o als Schäumungsmittel in verschiedensten Hart- und Weichschäumen,
- o als Medium zur Wärmeübertragung in Kühlaggregaten und Wärmepumpen,
- o zur Reinigung von elektronischen Bauteilen,
- o als Lösungsmittel zur Entfettung (Metalle) und
- o zur Textilreinigung eingesetzt.

Die Halone werden überwiegend zum Zwecke der Brandbekämpfung eingesetzt.

Für alle genannten Verwendungsbereiche waren somit Ersatztechnologien bzw. Ersatzsubstanzen zu suchen, zu erproben und auf ihre Eignung hin zu prüfen.

Besonderes Augenmerk wurde nicht nur auf ein etwaiges Ozonschädigungspotential sondern auch auf mögliche Beiträge zur Erwärmung der Erdatmosphäre gelegt, wobei selbstverständlich auch die humantoxikologischen Rahmenbedingungen für solche Substanzen einzuhalten waren. Bedacht zu nehmen ist weiters auf Aspekte der Sicherheitstechnik und des Arbeitnehmerschutzes.

- 10 -

Alternativen können unter anderem im Bereich der

Aerosole: Pumpsprays, Kohlenwasserstoffe, CO<sub>2</sub>, Luft,

Schäume: H-FCKW, FKW, CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O, andere Isolierstoffe,

Kältemedien: H-FCKW, FKW, Ammoniak,

Elektronik: Alkohole, Terpene, wässrige Systeme,

Halone: Sprinkler, Kohlendioxid, Schaumlöscher

sein.

FCKW: Fluorchlorkohlenwasserstoffe

H-FCKW: teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe

Angesichts der immer stärker sich manifestierenden drohenden Gefahren für Menschen und Ökosysteme wurde im März 1985 im Rahmen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) die Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht unterzeichnet. Es war dies der erste bedeutende und völkerrechtlich-verbindliche Schritt in Richtung eines weltweiten Übereinkommens zur Reduktion des Verbrauchs von FCKWs. Dieses Rahmenübereinkommen mußte jedoch durch ein Durchführungsprotokoll, etwa vergleichbar mit einer Verordnung, ergänzt werden.

Dieses Protokoll kam nach einer langen Reihe mühevoller, insbesondere von der durch eine Reihe von multinationalen Konzernen vertretenen chemischen Industrie mit ausgeprägter Hinhaltetaktik geführten Verhandlungen im September 1987 in Montreal zustande, wobei Österreich durch die Person des Vorsitzenden, Botschafter Dr. Lang des Bundesministeriums für auswärtige Angelegenheiten, einen entscheidenden Anteil am erfolgreichen Gelingen der Gespräche hatte.

Das Protokoll trat am 1. Jänner 1989 nach Vorliegen von elf Ratifizierungen in Kraft.

Österreich ist seit 1. August 1989 Vertragsstaat zum Montreal-Protokoll.

- 11 -

In seinen wesentlichen Bestimmungen sieht das Montreal-Protokoll vor:

- o Reduktion des Weltverbrauchs bzw. der Weltproduktion von vollhalogenierten FCKW bis zum Jahr 1999 um 50 % (Basis 1986),
- o Einfrieren des Verbrauchs bzw. der Produktion von Halonen mit dem Jahr 1992 (Basis 1986),
- o Ausnahmeklausel von 10 Jahren für Entwicklungsländer bis zu einer pro-Kopf-Quote von 0,3 kg pro Jahr (keine Maßnahmen).

Geregelte Substanzen im Montreal-Protokoll	Ozonabbau- potential
--	-------------------------

Gruppe I

CFC <sub>1</sub> <sub>3</sub>	(CFC-11)	1.0
CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	(CFC-12)	1.0
C <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	(CFC-113)	0.8
C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	(CFC-114)	1.0
C <sub>2</sub> F <sub>5</sub> Cl	(CFC-115)	0.6

Gruppe II

CF <sub>2</sub> BrCl	(Halon-1211)	3.0
CF <sub>3</sub> Br	(Halon-1301)	10.0
C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	(Halon-2402)	6.0

Wenngleich das Montreal-Protokoll als erster wesentlicher Schritt in Richtung einer internationalen vorsorgenden Umweltpolitik angesehen werden muß, so geben die einzelnen Bestimmungen doch Anlaß zu berechtigter Kritik. Dies trifft insbesondere sowohl auf den relativ langsamem Reduktionsfahrplan zu, als auch auf die ziemlich massiven Ausnahmebestim-

- 12 -

mungen für die Entwicklungsländer. Diese Kritik führte in der jüngeren Vergangenheit dazu, daß eine große Anzahl von Staaten eine Revision der Protokollbestimmungen verlangte.

So wurde auf der Londoner Ozonkonferenz im März 1989 im Beisein von über 80 Umweltministern, darunter auch Frau Bundesminister Dr. Marlies Flemming, die Forderung erhoben, das Beenden des Verbrauchs und der Produktion von ozonschädigenden (vollhalogenierten FCKW) Stoffen bis zum Ende dieses Jahrtausends vorzusehen. Als zusätzliche Maßnahme soll der Verbrauch von vollhalogenierten FCKW bis zur Mitte der 90er Jahre um etwa 85 % reduziert werden (Erklärung der EG-Umweltminister vom 3. März 1989 mit gleichem Inhalt).

Es liegen auch von den bedeutendsten herstellenden Industrien Absichtserklärungen vor, die Produktion spätestens Ende des Jahrtausends einzustellen, wobei einzelne Hersteller schon Mitte der 90er Jahre zu diesem Schritt bereit sind.

Anhang I: Liste der Vertragsstaaten (Stand: 1. November 1989)

1. MAßNAHMENPAKETE DES  
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE

1.1. Internationale Maßnahmen

Im Anschluß an das erste Treffen der Vertragsstaaten zur Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht fand das erste Treffen der Vertragsparteien zum Montreal-Protokoll in Helsinki (2. bis 5. Mai 1989) statt. Die Bedeutung, die Österreich den Fortschritten bei der Beschleunigung der Maßnahmen auf internationaler Ebene beimißt, wurde bei der Helsinki-Konferenz durch die Teilnahme von Abgeordneten zum Nationalrat im Rahmen der österreichischen Delegation unterstrichen. Die überwiegende Mehrheit der teilnehmenden Staaten forderte nachhaltig eine Reihe von Änderungen zum Montreal-Protokoll, die bis zum nächsten Treffen der Vertragstaaten im Juni 1990 zu behandeln wäre (siehe Seite 16).

Im Rahmen eines von Frau Bundesminister Dr. Marlies Flemming anlässlich dieser Konferenz abgegebenen Statements erläuterte die Leiterin der österreichischen Delegation den nationalen Plan über das Ende des Verbrauchs ozonschädigender Stoffe.

Ausgehend von der Bedeutung des Montreal-Protokolls über Stoffe, die die Ozonschicht abbauen und der Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht, die beide ein sehr nützliches Instrument für den vorbeugenden Umweltschutz darstellen, unterstrich Frau Bundesminister die dringende Notwendigkeit der Überarbeitung der Protokollbestimmungen sowie das Erfordernis auf globalem Niveau effiziente Maßnahmen zu treffen.

Mit dem Hinweis auf die im österreichischen Parlament gefaßte Entschließung wurden einige Elemente für ein neues Protokoll präsentiert.

Es waren dies insbesondere:

- o Rasches Ende der Produktion vollhalogenierter FCKW bis 1996,
- o Erarbeitung eines Reduktionszeitplans für Chemikalien der Gruppe II (Halone), nämlich eine 50 %ige Reduktion bis 1995 und eine 85 %ige Reduktion bis 2000,
- o Miteinbeziehung anderer ozonabbauender Stoffe, wie Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan sowie
- o Verpflichtung der Industriestaaten für die Erstellung von Modellen zur Finanzierung des Zugangs von Entwicklungsländern zu den alternativen Technologien, insbesondere über die Errichtung internationaler Umweltfonds.

Was die spezielle österreichische Situation zum Abbau des Verbrauchs dieser Stoffe anlangt, wurde auf das Verbot vollhalogenierter FCKW in Druckgaspackungen hingewiesen – dies bringt eine mehr als 50 %ige Reduktion (oder 4000 t pro Jahr) dieser Stoffe mit sich – sowie auf die weiteren nationalen Vorhaben, die ein völliges Vermeiden dieser Substanzen in allen anderen Verwendungsbereichen in den frühen 90er-Jahren zum Ziel haben.

Mit der Versicherung, daß Österreich bereit sei, aktiv an den Verhandlungen für ein neues Protokoll teilzunehmen, und beizutragen, daß diese Verhandlungen zu einem erfolgreichen Abschluß führten sowie mit dem Hinweis auf die Bedeutung, die diesen Fragen auch im Zusammenhang mit Klimaproblemen zukomme, schloß das Statement der Leiterin der österreichischen Delegation.

Hinzu kam die einhellige Willenserklärung der Industriestaaten Mechanismen zu schaffen, die den Entwicklungsländern den Zugang zu der neuen Technologie, zu den Substituten und somit zu den Ersatzstoffen von vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen erleichtern und durch finanzielle Hilfemaßnahmen abstützen sollen. Diese Aspekte prägten weitgehend den Tagungsverlauf, wobei die politischen Statements zum "phase-out" bis spätestens Ende dieses Jahrtausends breiten Raum in der Diskussion einnahmen.

Eine Reihe von Staaten, darunter auch Österreich, stellten ihre Maßnahmenprogramme vor, die zum Teil ein wesentlich früheres Beenden des FCKW-Konsums als das genannte Jahr 2000 vorsehen.

Als ein Ergebnis der Tagung wurde eine Arbeitsgruppe mit dem Ziel eingerichtet, die wesentlichen Protokollbestimmungen im Lichte der jüngsten Entwicklungen neu zu formulieren und einen schnelleren Reduktionsfahrplan zu erarbeiten.

Infolge dieser und anderer massiver Meinungsäußerungen sowie basierend auf einer Initiative der finnischen Regierung wurde von den anwesenden Staaten im Rahmen informeller Gespräche die sogenannte Helsinki-Deklaration für die Ozonschicht angenommen (siehe Beilage Seite 18a), die diesen Forderungen vollinhaltlich Rechnung trägt. Diese Deklaration ruft zu einem verstärkten Beitritt zur Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht und zum Montreal-Protokoll auf und

- o unterstützt die Forderungen nach einem Verzicht auf vollhalogenierte FCKW bis zum Jahr 2000,
- o urgiert die Neuerstellung des Reduktionsfahrplans im Montreal-Protokoll sowie

- o die Erweiterung der Liste der kontrollierten Substanzen im Protokoll und
- o appelliert, diese sobald wie möglich aus dem Verkehr zu ziehen und
- o unterstreicht die Notwendigkeit des Zugangs der Entwicklungsländer zu wissenschaftlichen Informationen, Forschungsergebnissen und zu den Ersatzstoffen und Ersatztechnologien zu geringst möglichen Preisen.

Darüberhinaus verabschiedeten die in Helsinki teilnehmenden Staaten Beschlüsse zur Einsetzung von Arbeitsgruppen im technischen und legistischen Bereich und einer - zur Lösung der Entwicklungsländerproblematik enorm bedeutenden - Expertengruppe, die ausschließlich Fragen der Finanzierungsinstrumente sowie entsprechende Mechanismen behandelt.

#### Das neue Montreal-Protokoll:

Anlässlich der ersten Tagung der technischen Arbeitsgruppe im September 1989 in Nairobi wurde die Weichenstellung für eine Überarbeitung der Protokoll-Bestimmungen hinsichtlich eines strafferen Zeitplans und einer Erweiterung der im Anhang des Protokolls genannten zu regelnden chemischen Stoffe (z.B. Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan) vorgenommen.

Zwar sind die Gespräche und Verhandlungen über die Inhalte der Neuregelung zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht abgeschlossen, es ist jedoch abzusehen, daß es bei der nächsten Konferenz der Vertragsstaaten zum Montreal-Protokoll im Juni 1990 in London zu folgender Verschärfung kommen wird:

- 17 -

- o Ende der Produktion und des Verbrauchs vollhalogenierter FCKW bis zum Jahr 2000,
- o Reduktion der Halone um 50 % bis Mitte der 90er Jahre, Ende der Verwendung etwa 2005,
- o Ende der Verwendung des Verbrauchs und der Produktion von Tetrachlorkohlenstoff mit 2000,
- o Einfrieren des Verbrauchs von 1,1,1-Trichlorethan mit 1993/94 (Basis 1988) und ein Ende des Verbrauch ca. 2005,
- o technologische und finanzielle Hilfestellung für Entwicklungsländer.

Eine weitere Tagung der Arbeitsgruppe zur Neufassung der Montreal-Protokollbestimmungen fand in Genf im November 1989 statt. Es war dies die letzte Tagung der Arbeitsgruppe vor Ablauf der Sechsmonatsfrist, die für die Vorlage von Änderungsvorschlägen, die von den Vertragsstaaten kommend an Vertragsstaaten gehend, eingehalten werden muß. Es wurde eine umfangreiche "shopping list" erstellt, nach der bei den weiteren Treffen die ziemlich umfassenden Änderungen des Protokolls vorgenommen werden sollen.

Darüberhinaus wird das neue Montreal-Protokoll auch Bestimmungen über die Erfassung von teilhalogenierten FCKW hinsichtlich ihrer Verbrauchsmengen enthalten. Diese Bestimmungen sollen eine globale Beobachtung des Verbrauchstrends dieser Stoffe ermöglichen und allfällige Kontrollmaßnahmen zu einem späteren Zeitpunkt erleichtern.

**Die österreichische Delegation unterstützte nachhaltig jene Vorschläge, die auf ein rasches Ende des Verbrauchs dieser**

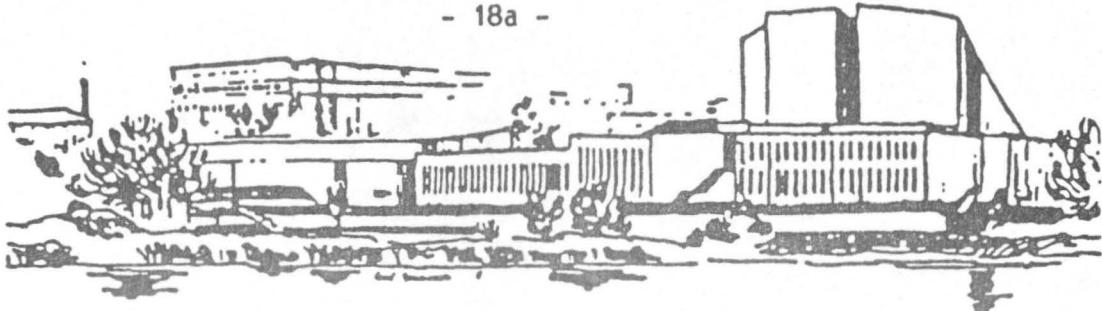
Substanzen zielen und eine Erweiterung der im Anhang zum Protokoll geregelten Substanzen um 1,1,1-Trichlorethan, Tetrachlorkohlenstoff sowie sämtliche bisher nicht aufgezählte vollhalogenierte FCKW vorsehen.

Weiters hat sich Österreichs Position bei den Arbeitsgruppentagungen stets an jenen Zielen, wie sie in der Entschließung des Nationalrats genannt sind, orientiert.

Die Zahl der Ratifizierungen mit Stichtag 1. November 1989 betrug 50, wobei informell zu erfahren war, daß auch China im Laufe des Jahres 1990 das Montreal-Protokoll unterzeichnen wird, was eine erhebliche Signalfunktion für andere Entwicklungsländer haben wird (vollständige Liste I im Anhang ab Seite 85).

Es bestehen große Chancen, daß die Vertragsstaaten zum Montreal-Protokoll bei ihrer zweiten Tagung im Juni 1990 in London die oben genannten Zielvorstellungen verwirklichen werden.

- 18a -



## **HELSINKI DECLARATION ON THE PROTECTION OF THE OZONE LAYER**

2 May 1989

**The Governments and the European Communities  
represented at the First Meetings of the Parties  
to the Vienna Convention and the Montreal Protocol**

Aware of the wide agreement among scientists that depletion of the ozone layer will threaten present and future generations unless more stringent control measures are adopted

Mindful that some ozone depleting substances are powerful greenhouse gases leading to global warming

Aware also of the extensive and rapid technological development of environmentally acceptable substitutes for the substances that deplete the ozone layer and the urgent need to facilitate the transfer of technologies of such substitutes especially to developing countries

**ENCOURAGE** all states that have not done so to join the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer and its Montreal Protocol

**AGREE** to phase out the production and the consumption of CFC's controlled by the Montreal Protocol as soon as possible but not later than the year 2000 and for that purpose to tighten the timetable agreed upon in the Montreal Protocol taking due account of the special situation of developing countries

**AGREE** to both phase out halons and control and reduce other ozone-depleting substances which contribute significantly to ozone depletion as soon as feasible

**AGREE** to commit themselves, in proportion to their means and resources, to accelerate the development of environmentally acceptable substituting chemicals, products and technologies

**AGREE** to facilitate the access of developing countries to relevant scientific information, research results and training and to seek to develop appropriate funding mechanisms to facilitate the transfer of technology and replacement of equipment at minimum cost to developing countries.

## 1.2. Maßnahmen im nationalen Bereich

Die wirksamste zur Verfügung stehende Möglichkeit, bestimmte Stoffe wegen ihrer Gefährlichkeit für die Umwelt Beschränkungen zu unterwerfen, bietet das Chemikaliengesetz. Das Bundesgesetz über den Schutz der Menschen und der Umwelt vor Chemikalien BGBl. Nr. 326 wurde im Juni 1987 vom Nationalrat beschlossen und trat am 1. Februar 1989 in Kraft.

Ziel dieses Gesetzes ist der Schutz des Lebens und der Gesundheit des Menschen und der Umwelt vor unmittelbaren schädlichen Einwirkungen, die durch das Herstellen, Inverkehrsetzen, den Erwerb, das Verwenden oder die Beseitigung von Stoffen, Zubereitungen und Fertigwaren entstehen können.

Der § 14 des Chemikaliengesetzes ermächtigt den Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie im Einvernehmen mit dem Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten die Verordnungen zur Beschränkung oder zum Verbote von gefährlichen Stoffen oder gefährlichen Zubereitungen zu erlassen. Von dieser Möglichkeit wurde erstmals mit der

### Verordnung BGBl. Nr. 55/1989 Gebrauch gemacht, in der ein Verbot vollhalogenierter FCKW als Treibgas in Spraydosen

normiert ist. Nach dieser Verordnung war es mit Ende des Jahres 1989 verboten, die genannten Druckgaspackungen in Verkehr zu setzen.

Mit dieser Maßnahme wird in Österreich der Verbrauch an vollhalogenierten FCKW, die zur Gänze importiert werden, um mehr als 50 t oder etwa 4.000 t reduziert. Damit erreicht Österreich die Zielvorgaben des Montreal-Protokolls bereits ein

- 20 -

Jahrzehnt früher als in diesem vorgesehen und ist damit der erste mitteleuropäische Staat, der eine so strenge Regelung für diese Stoffgruppe ausgesprochen hat.

Eine weitere Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie zur Erfüllung der im Montreal-Protokoll gesteckten Ziele erschien am 31. Jänner 1990 im Bundesgesetzblatt (BGBl. Nr. 68/1990). Sie betrifft ein Verbot des Imports von geregelten Substanzen aus Nichtvertragsstaaten des Montreal-Protokolls. Dieses Verbot nach Artikel 4 des Protokolls soll eine verstärkte Ratifizierung des Übereinkommens bewirken. Da die wesentlichsten Handelspartner Österreichs bereits seit Beginn des Jahres 1989 Vertragsstaaten zum Montreal-Protokoll sind, werden aus dieser Verbotsverordnung keine nennenswerten Folgen auf den zwischenstaatlichen Handel erwartet.

Für alle anderen Verwendungsbereiche liegen bereits Verordnungsentwürfe – ebenfalls auf Basis des § 14 des Chemikaliengesetzes – vor, die in ihren Bestimmungen sicherstellen sollen, daß der Ausstieg aus dem Einsatz vollhalogenierter FCKW zügig und effizient weitergeführt wird. Diese Verordnungen basieren auf dem Stand der Technik wie er im Teil 4.2. beschrieben wird und wurden im Jänner 1990 dem allgemeinen Begeutachtungsverfahren zugeleitet.

**ES IST SEITENS DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE GEPLANT, BIS SPÄTESTENS 1993 ÜBERALL DORT, WO SUBSTITUTIONSMÖGLICHKEITEN BESTEHEN, DIE VERWENDUNG VOLLHALOGENIERTER FCKW ZU UNTERSAGEN.**

**FÜR GERINGE RESTBEREICHE SIND KURZ BEFRISTETE AUSNAHMEREGELUNGEN VORGESEHEN.**

Verbote und Beschränkungen der Verwendung vollhalogenierter Fluorchlorkohlenwasserstoffe sind für folgende Zwecke vorgesehen:

- Verbot zur Entfettung, Reinigung und Trocknung und als Reinigungsmittel für Textilien,
- Verbot als Medium zur Wärmeübertragung in Wärmepumpen, Klima- und Kälteanlagen,
- Verbot der Verwendung bei der Herstellung von Schaumstoffen (Polyurethan-Hart- und -Weichschäume, XPS- und Polyethylenschäume).

Bezüglich der Verwendung von Halonen ist vorgesehen:

- ein gänzliches Verbot in Neuanlagen außer
  - die Verwendung von Halonen in Feuerlöschanlagen, wenn die Verwendung anderer geeigneter Löschmittel wegen der Art des Brandgutes mit erhöhten Gefahren für das Leben oder die Gesundheit von Menschen verbunden ist,
- und
  - die Verwendung von Halonen in Feuerlöschanlagen in Verkehrsmitteln, wie z.B. Flugzeugen, wenn die Verwendung anderer Löschmittel mit erhöhten Gefahren für das Leben oder die Gesundheit von Menschen verbunden ist.

Der Betrieb von Altanlagen soll weiterhin befristet möglich sein.

Bei den beiden letztgenannten Punkten soll die Frist mit 31. Dezember 1999 enden.

- Ein Bezug von Halon und Halonhandfeuerlöschern soll nur mehr mit eigener Berechtigung erfolgen.

Wirksame Maßnahmen im gesamten Bereich der Entsorgung von FCKW und FCKW-hältigen Produkten sind erst mit dem Vorliegen des Abfallwirtschaftsgesetzes möglich.

## 2. MAßNAHMEN IM WIRKUNGSBEREICH ANDERER RESSORTS

Das Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten hat nicht nur an der Erarbeitung des Montreal-Protokolls, sondern auch an der Erstellung des Wiener Übereinkommens zum Schutz der Ozonschicht selbst, aktiv teilgenommen, darüberhinaus auch den Vorsitzenden der abschließenden Diplomatischen Konferenz in Montreal gestellt.

Infolge der Internationalität dieses Problems und der untrennaren Bezüge zu anderen auf multilateraler und bilateraler Ebene behandelten Umweltschutzproblemen ist das Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten bei allen diesbezüglichen Beratungen und Verhandlungen eingebunden und um konstruktive Mitarbeit in allen relevanten internationalen Foren bemüht. Damit trug und trägt das Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten entscheidend zur Umsetzung der in der Entschließung des Nationalrates genannten Vorstellungen und Ziele bei.

Bei der Einbringung und Realisierung der Maßnahmen im Sinne der Entschließung des Nationalrates auf allen für den internationalen Umweltschutz relevanten Ebenen ist das Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten stets bestrebt, die österreichischen Zielvorstellungen in Abstimmung mit dem Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie zu erarbeiten, um eine optimale Entsprechung der in der Entschließung des Nationalrates angeführten Vorstellungen zu gewährleisten.

Im Hinblick auf die ständig steigende Bedeutung dieses Problembereiches und die damit immer dringlicher werdende Notwendigkeit einer möglichst raschen Durchführung der diesbezüglich getroffenen internationalen Vereinbarungen sowie auch ihrer Erweiterung um Lösungen, die sich aus neuen technischen Erkenntnissen ergeben, wird das Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten auch in Zukunft um beständige und aktive Teilnahme und Mitarbeit in sämtlichen maßgeblichen internationalen Foren bemüht sein.

#### 2.1. Überwachungsmaßnahmen im Zuge der Anlagenbewilligung und der Arbeitsplatzaufsicht

Die Gewerbebehörden, und somit auch das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten als oberste Gewerbebehörde, nehmen bei der Vollziehung des Betriebsanlagenrechtes der Gewerbeordnung 1973 die im § 74 Abs. 2 GewO 1973 genannten Schutzinteressen wahr. Zu diesen Schutzinteressen gehört auch der Schutz des Lebens und der Gesundheit des im § 74 Abs. 2 leg.cit. genannten Personenkreises und der Schutz der Nachbarn vor Belästigung vor den durch eine Betriebsanlage verursachten Emissionen (wie z.B. Geruch, Lärm, Rauch, Staub, Er-schütterungen).

Seit Inkrafttreten der Gewerberechtsnovelle 1988 obliegt es der Gewerbebehörde gemäß § 77 Abs. 3 GewO 1973 nunmehr auch Emissionen von Luftschadstoffen jedenfalls nach dem Stand der Technik zu begrenzen.

Eine Reduktion der im Entwurf genannten schädlichen Substanzen wird von den Gewerbebehörden daher unter diesem Gesichtspunkt selbst dann vorgenommen, wenn die zuvor beschriebenen schädigenden Auswirkungen auf den nach der Gewerbeordnung

1973 zu schützenden Personenkreis ausgeschlossen werden können. Z.B. wird bei Überprüfungen von Betriebsanlagen durch die Gewerbebehörden unter anderem stets darauf geachtet, daß die Bestimmungen der Kälteanlagenverordnung, BGBl. Nr. 305/-1969, insbesondere die jährliche Überprüfung durch befugte Fachkundige, eingehalten werden. Durch die regelmäßige Überprüfung und Wartung der Kälteanlagen wird die Freisetzung größerer Mengen von ozonschädigenden Stoffen aus den Kältemittelkreisläufen infolge Alterung und Gebrechen verhindert. Seit allgemein bekannt wurde, daß die Schädigung der Ozonschicht auch durch die Verwendung von Halonen verursacht wird, wurde von den Gewerbebehörden bei der Genehmigung von stationären Löschanlagen, die mit Halonen betrieben werden, restriktiv vorgegangen, d.h. es wurden Halonlöschanlagen nur in jenen Fällen vorgeschrieben bzw. genehmigt, in welchen andere Löschmittel aus Gründen des Schutzes der Gesundheit und des Lebens von Menschen nicht einsetzbar waren.

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten trägt aber auch in seiner Funktion als Aufsichtsbehörde dafür Sorge, daß die Bestimmungen des Betriebsanlagenrechtes und damit auch jene zur Reduzierung der Luftschadstoffe von den funktionellen Bundesorganen auf Landesebene vollzogen werden. (BMwA)

Die Arbeitsinspektion trägt als Teil des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales seit Jahrzehnten im Rahmen ihrer Inspektionstätigkeit und Teilnahme an Genehmigungsverhandlungen dazu bei, daß diese Substanzen nicht durch unkontrollierte Produktionsabläufe und Gebrechen bei denselben und schon vor oder während ihres eigentlichen Gebrauches in die Atmosphäre gelangen und so die dorthin austretende Menge vergrößern. Als Beispiele seien die Kontrolle der Einhaltung der niedrigen

maximalen Arbeitsplatzkonzentrationswerte (MAK-Werte) bei der Herstellung wie bei der Verarbeitung und Verwendung der genannten Substanzen und die Überwachung der Kontrolltätigkeit konzessionierter Fachleute bei Kühl anlagen im Sinne der Kälteanlagenverordnung genannt. Letztere Maßnahme wirkt ebenfalls mit, daß diese hier als Kühlmittel verwendeten Substanzen durch sich ankündigende technische Gebrechen nicht in die Atmosphäre entweichen können.

Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales stellt fest, daß es darüberhinaus keine aktiven Maßnahmen zur Reduzierung der dem Konsum zugeführten Mengen von ozonschichtschädigenden Substanzen, insbesondere Halonen (siehe auch Teil 6 Halone), setzen kann, da ihm keine diesbezüglichen Kompetenzen zugewiesen sind (BMAS, ZAI).

Seitens des Österreichischen Bundesheeres wird das auf 1,1,1-Trichlorethan basierende Speziallösemittel nur in jenen Bereichen eingesetzt, wo herkömmliche, brennbare Lösemittel aus Brandschutzgründen nicht verwendet werden dürfen.

Ein Verzicht auf dieses Lösemittel erscheint derzeit nicht zweckmäßig, da keine gleichwertigen Ersatzprodukte bekannt sind. (BMLV)

## 2.2. Ersatz der ozonschädigenden Substanzen in den einzelnen Ressorts sowie in deren Wirkungsbereich

Seitens des zum Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr gehörenden ÖIAG-Konzerns wurde der Einsatz von vollhalogenierten Kohlenwasserstoffen bereits erheblich reduziert. So sind alle Unternehmen (z.B. die VOEST ALPINE STAHL

AG und ihre Tochtergesellschaften) seit längerem bemüht, FCKW, umweltgefährdende Entfettungsmittel etc. weitestgehend zu ersetzen und haben deren Verwendung bereits auf das unbedingt notwendige Maß reduziert. Ein gänzlicher Verzicht auf derartige Einsatzstoffe ist jedoch erst bei Vorhandensein qualitativ gleichwertiger Produkte möglich. Weiters wird von allen Unternehmen die Notwendigkeit des Einsatzes derartiger Stoffe laufend geprüft und jede geeignete Substitution durchgeführt. (BMÖWV)

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten hat durch die Novelle zur Dampfkesselverordnung betreffend die Aufhebung des Verbotes der Verwendung von brennbaren Gasen als Treibmittel in Druckgaspackungen (BGBl. Nr. 652/1988) mittelbar zur Reduktion der Verwendung von FCKW beigetragen.

Seitens des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten wurde weiters eine Verordnung über die Begrenzung der Emission von chlorierten Lösungsmitteln aus CKW-Anlagen in gewerblichen Betriebsanlagen (CKW-Anlagen-Verordnung BGBl. Nr. 27/1990) erlassen. Durch diese CKW-Anlagenverordnung wird die Emission von chlorierten organischen Lösungsmitteln aus CKW-Anlagen in gewerblichen Betriebsanlagen auf jene Werte eingeschränkt werden, die etwa nach dem derzeitigen Stand der Technik durch den Einbau von Abluft- und Abwasserreinigungsanlagen erreichbar sind. Die CKW-Anlagen-Verordnung dient nicht nur der Luftreinhaltung sondern auch der Reinhaltung des Bodens und des Wassers.

Die Techniksektion des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten stellt fest, daß ein weiteres Einsatzgebiet der halogenierten Kohlenwasserstoffe im Bereich der Kälte- und Klimatechnik liegt, wo sie als Kältemittel Verwendung

finden. Zwar wird an Ersatz-Kältemitteln bzw. Kälteerzeugungsverfahren gearbeitet, doch liegen dazu noch keine Letztergebnisse vor. Mit Sicherheit kann jedoch gesagt werden, daß diese Ersatzmittel nicht nur wesentlich teurer, sondern unter Umständen auch energieaufwendiger sein werden. Dies dürfte sich insbesondere bei der Haushaltskälte z.B. der Absorptionskühlung, der thermoelektrischen Kühlung und der Heliumkühlung ungünstig niederschlagen. Dabei soll nicht unerwähnt bleiben, daß sich die Substitutionsprodukte weitgehend ökologisch neutral verhalten, aber einen, wenn auch geringeren, Beitrag zum Treibhauseffekt leisten.

Im Rahmen des staatlichen Hochbaus trägt die beratende Tätigkeit und Kontrolle der Energiesonderbeauftragten durch Informationstätigkeit und Öffentlichkeitsarbeit zur Vermeidung von Schadstoffemissionen und damit zur Reduktion ozonschädigender Stoffe bei. (BMwA)

Das Bundesministerium für Justiz teilt mit, daß die im Be treff genannte Entschließung des Nationalrats zum Anlaß genommen worden ist, die Anstaltsleiter der Strafvollzugsanstalten und der landes(kreis)gerichtlichen Gefangenenhäuser zu ersuchen, vom Bezug bzw. von der Verwendung von Waren mit ozonschädigenden Substanzen künftig abzusehen. Davon abgesehen wird zur Zeit erhoben, inwieweit bei den Kälteanlagen in den Justizanstalten vollhalogenierte Kohlenwasserstoffe zum Einsatz gelangen. Gegebenenfalls werden nach Möglichkeit ehe baldigst geeignete Ersatzmaterialien herangezogen werden.

Über den Strafvollzugsbereich hinaus können vom Bundesministerium für Justiz keine Maßnahmen zur weiteren Reduktion ozonschädigender Substanzen gesetzt werden. (BMJ)

Eine Grobanalyse der im Österreichischen Bundesheer (BMLV) zentral bewirtschafteten Betriebsmittel hat ergeben, daß

1. die in der Gruppe I der Anlage A des Montreal-Protokolls aufgelisteten Stoffe im Österreichischen Bundesheer nicht verwendet werden;
2. von den in der Gruppe II der Anlage A des Montreal-Protokolls aufgelisteten Stoffe Halon 1211 in Handfeuerlöschern des Österreichischen Bundesheeres verwendet werden;
3. ein Speziallösemittel mit 1,1,1-Trichlorethan als Inhaltsstoff verwendet wird.

Seitens des Österreichischen Bundesheeres werden Spraydosen für die verschiedensten Einsatzzwecke verwendet, die sich jedoch ausschließlich auf die vorhandenen Angebote des zivilen Bereiches erstrecken. Sollte im zivilen Bereich ohne ozonschädigende Produkte ausgekommen werden, kann sich das Österreichische Bundesheer ohne Schwierigkeiten darauf einstellen.

Zusätzlich wurde von Sektion III/Armeekommando als Beitrag für aktiven und passiven Umweltschutz, mittels BAV 27/89, angeordnet, daß beim Kauf von diversen Pflegemitteln grundsätzlich jenen Produkten der Vorzug zu geben ist, die im Inhalt, ihrer Wiederverwendbarkeit und dem dazu erforderlichen Treibmittel entsprechend umweltschonend bzw. umweltverträglich sind. (BMLV)

Durch die Zentralstelle des Bundesministeriums für Inneres werden erkundungsdienstliche Materialien beschafft, die je nach Bedarf von den nachgeordneten Dienststellen der Bundespolizei und der Bundesgendarmerie anzufordern sind. Unter

diesen Materialien befinden sich auch 34 Sprays, die insbesondere zur Spurensicherung dienen und vorwiegend im Ausland erzeugt werden. Zur Klärung der Frage, ob diese Sprays ozonschädigende Substanzen (wie Treibgas) enthalten, sind an die Lieferfirmen Schreiben ergangen. Die Antworten der Lieferfirmen haben ergeben, daß in den vom Innenressort - insbesondere zur Spurensicherung - verwendeten Sprays keine ozonschädigenden Substanzen enthalten sind.

Für die medizinische Versorgung der nachgeordneten Dienststellen sind schon bisher ausschließlich antiseptische Sprays ohne Treibgas beschafft worden. Soweit dies seitens des Bundesministeriums für Inneres beurteilt werden kann, werden sonst von der Zentralstelle gegenwärtig keine Produkte beschafft, die ozonschädigende Substanzen enthalten.

Jedenfalls wird auch künftig darauf gedrungen werden, daß die Lieferfirmen von vornherein nur solche Artikel anbieten, die keine ozonschädigenden Substanzen enthalten.

Im Bereich der nachgeordneten Dienststellen des Bundesministeriums für Inneres finden treibgashältige Rostlösungs-, Kontakt-, und Kriechölsprays gegenwärtig bei den Waffenmeistereien, Kraftfahrzeug-, Fernmeldewerkstätten und im kriminaltechnischen Dienst Verwendung. Zwar sind auch die nachgeordneten Behörden des Innenressorts bestrebt, den Einsatz treibgashaltiger Sprays zu vermeiden, doch werden zur Zeit von der Wirtschaft nicht in allen Bereichen gleichwertige Produkte ohne ozonschädigende Substanzen angeboten. (BMI)

Die Sektion VI des BKA (Volksgesundheit) stellt fest:

1. Die Ausnahmeerfordernisse des medizinischen bzw. pharmazeutischen Bereiches sind im § 2 Abs. 1 Z. 1 der Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie vom 10. Jänner 1989 über das Verbot vollhalogenierter Fluorchlorkohlenwasserstoffe als Treibgas in Druckgaspackungen, BGBl. Nr. 55/1989, derzeit voll berücksichtigt.
2. Die Anforderungen für Zubereitungen in Druckbehältnissen sind im europäischen Arzneibuch, das auch für Österreich verbindlich ist, unter der Monographie "Preparationes pharmaceuticae in vasis cum pressu" festgelegt. Als Treibgase sind dort u.a. auch Halogenkohlenwasserstoffe angeführt.

Bei diesen Treibgasen handelt es sich um, gegenüber den in Arzneimitteln enthaltenen Wirkstoffen, indifferente, bei bestimmungsgemäßem Gebrauch nach derzeitigen Wissensstand kaum toxische und somit praktisch gefahrlos anwendbare Substanzen.

Darüberhinaus wird auf die Verwendung von Halogenkohlenwasserstoffen als unverzichtbare Inhalationsnarkotika hingewiesen. Das Europäische Arzneibuch enthält "Halothan" (2-Brom-2-chlor-1,1,1-trifluorethan) als Monographie.

3. Halogenierte Kohlenwasserstoffe werden im medizinischen bzw. pharmazeutischen Bereich nur sehr eingeschränkt verwendet. Ein volliger Verzicht kann für diesen Sektor auf keinen Fall in Betracht kommen und ist auf Grund der vernachlässigbaren Anwendungsmengen auch nicht erforderlich.

4. Österreich hat auf dem Gebiete des internationalen Arzneimittelmarktes einen geringen Anteil, sodaß weitere Einschränkungen im Bereich halogenierter Kohlenwasserstoffe nur nach Entwicklung entsprechend gleichwertiger Ersatzmöglichkeiten in den großen Herstellerländern erfolgen könnten. Ein generelles Verbot lediglich in Österreich hätte nicht nur gravierende Handelshemmnisse, sondern auch ein gegenüber den inländischen Patienten nicht vertretbares Vorenthalten derzeit unentbehrlicher Arzneimittel zur Folge. Es werden jedoch selbstverständlich allfällige Möglichkeiten einer weiteren Reduktion ozonschädigender Substanzen wahrgenommen werden.

Anm.: Arzneimittel sind vom Geltungsbereich des Chemikaliengesetzes ausgenommen und somit nicht Gegenstand von Verbotsverordnungen nach § 14 ChemG.

Die Sektion VII des BKA (Lebensmittelangelegenheiten, Veterinärverwaltung und Strahlenschutz) stellt fest:

1. Vom Standpunkt der Vollziehung des Lebensmittelgesetzes scheint ein vollständiger Verzicht auf vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe bis zur "Mitte der 90er Jahre" für die vom LMG 1975 betroffenen Waren durchführbar.

Diese Maßnahmen könnten aber wohl nicht mit Durchführungsverordnungen auf Grund des LMG, sondern federführend nur durch das Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie auf Grundlage des Chemikaliengesetzes unter Inanspruchnahme des Gefährlichkeitsmerkmals "umweltgefährlich", verfügt werden, da eine "direkte" Gesundheitsschädlichkeit (§ 8 lit. a LMG) für den betroffenen Verbraucherkreis nur schwer zu beweisen sein wird, sofern es sich nicht um Fluorchlorkohlenwasserstoffe mit giftigen oder krebserzeugenden Eigenschaften etc. handelt.

2. Aus der Sicht der Vollziehung des giftrechtlichen Teils des Chemikaliengesetzes ist darauf hinzuweisen, daß einige chlorierte Kohlenwasserstoffe auch in der "vorläufigen Giftliste" (Verordnung BGBl. Nr. 209/1989) aufgezählt werden, so insbesondere die Stoffe Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,2,2-Tetrachlorethan, die beide als "sehr giftig" eingestuft werden.

Diese Maßnahmen der Aufnahme sehr giftiger oder giftiger Stoffe in die Giftliste kommt deshalb einer Verwendungsbeschränkung gleich, da für den Bezug bzw. die Verwendung solcher Stoffe gemäß § 28 ChemG eine Giftbezugsbewilligung erforderlich ist.

3. Generell ist abschließend zum Montreal-Protokoll noch festzuhalten, daß die Aufnahme weiterer langlebiger chlorierter bzw. halogenierter Kohlenwasserstoffe wünschenswert ist, wobei der Begriff "langlebig" noch näher zu definieren wäre.

Angeregt wird aber auch eine Erweiterung des Anwendungskreises des Montreal-Protokolls auf

- a) den Problemkreis der teilhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe sowie (siehe auch Seiten 17, 18)
- b) bromierte Kohlenwasserstoffe, wie z.B. "Tribrommethan", ein Stoff, der in der vorläufigen Giftliste als "giftig" eingestuft wird.

Das Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Sport teilt mit, daß derzeit die Arbeitsgruppe "Sicherheit im Chemieunterricht an allgemeinbildenden Schulen" den Entwurf zum Erlaß "Verwendung von Chemikalien in allgemeinbildenden Schulen" überarbeitet, wobei dieser Erlaß voraussichtlich noch 1990 wirksam werden soll.

Der Einsatz halogenierter Kohlenwasserstoffe ist besonders bei Experimenten der organischen Chemie zur Erfüllung der Lehrpläne unverzichtbar. Die Lehrer wurden aber immer schon angewiesen, nur mit den unbedingt nötigen Mindestmengen von allen Substanzen praktisch zu arbeiten. Mit vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen wurde bisher kaum experimentiert.

Der kommende Erlaß wird u.a. das bisher viel verwendete Trichlormethan an den Schulen verbieten und für das sehr giftige Tetrachlormethan das mindergiftige 1,1,1-Trichlorethan als Ersatz vorschreiben. Ein Verbot aller halogenierten Kohlenwasserstoffe im Experimentalunterricht würde das Erreichen der Lernziele in mehreren Gegenständen (wie Werkerziehung, Bildnerische Erziehung, Chemie, Biologie und Umweltkunde) im derzeitigen Wissensstand zumindest gefährden und der Jugend wichtige Informationen, z.B. über einige Naturstoffe, vorenthalten. (BMUKS)

Das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung teilt mit, daß die gegenständliche Entschließung zum Anlaß genommen wurde, bei allen nachgeordneten Dienststellen, insbesondere bei den Universitäten im Zuge einer umfassenden Erhebung festzustellen

- ob und in welchem Ausmaß ozonschädigende Substanzen wie vollhalogenierte FCKW Verwendung finden bzw.
- welche Maßnahmen zur Reduktion ozonschädigender Substanzen bisher getroffen wurden bzw. noch werden.

Insgesamt haben 10 Universitäten bzw. 148 Universitätsinstitute sowie die Zentralstelle für Meteorologie und Geodynamik, die Geologische Bundesanstalt und die Bundesversuchsanstalt Arsenal Stellungnahmen abgegeben.

Zusammenfassend wird festgehalten, daß ozonschädigende Substanzen nur in unbedingten Ausnahmefällen Verwendung finden; so werden Spraydosen seit längerem nur mehr ohne FCKW-hältigem Treibgas eingekauft, die Restbestände jedoch noch aufgebraucht.

Als Problem wird allgemein anerkannt, daß in Kühlanlagen und Kühlschränken ozonschädigende Substanzen vorhanden sind. Solange es keinen Ersatz für vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe gibt, müssen diese umweltschädigenden Kühlmittel akzeptiert werden.

Beispielgebend darf das Institut für Wärmetechnik der TU Graz erwähnt werden: Als Maßnahme zur Reduktion dieser Substanzen beabsichtigt es, ein Kältemittel-Absauggerät anzuschaffen, um die vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe zu sammeln und einer Wiederverwertung bzw. gewerbsmäßigen Entsorgung zu zuführen. (BMWF)

### 2.3. Förderung von Umstellungsmaßnahmen durch Vergabe von Förderungsmittel

Auf Initiative des Bundesministeriums für öffentliche Wirtschaft und Verkehr und mit Unterstützung des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung ist im Rahmen des Innovations- und Technologiefonds die Einrichtung eines eigenen Förderungssatzes "Neue Produkte und Verfahren zum Schutz der Ozonschicht" im Rahmen des Schwerpunktes Umwelttechnologie in Aussicht genommen.

Zur Umsetzung dieses Förderungssatzes wird im April 1990 ein Fachgespräch mit den entsprechenden Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung abgehalten. Damit sind folgende Zielsetzungen verbunden:

- Feststellung des internationalen Standes der Substitution und Verfahrensinnovation für FCKW, CKW und Halone;
- Identifikation der besonderen Stärken und des Potentials von Wissenschaft und Wirtschaft in Österreich;
- Darstellung des Standes und der absehbaren Entwicklung bei Gesetzen und Verordnungen;
- Ermittlung zweckmäßiger Schwerpunktsetzungen in Österreich, insbesondere die Bereiche Lösungsmittel, Kältetechnik und Wärmepumpen, Recycling;
- Empfehlung entsprechender flankierender Maßnahmen (Förderungsaktionen, Kooperationsaktivitäten, Wissenschaft-Wirtschaft).

Dieses Fachgespräch wird durch ein gleichzeitig angesetztes Gutachten des Österreichischen Forschungszentrums Seibersdorf unterstützt. Dabei sollen insbesondere auch Aussagen über das ökologische Verhalten von Ersatzstoffen und neuer Verfahren erstellt werden.

Die Förderungen erfolgen grundsätzlich gemäß den Richtlinien des Innovations- und Technologiefonds. Technologisch besonders anspruchsvolle Projekte und Kooperationen sowohl zwischen Wirtschaft und Wissenschaft als auch zwischen mehreren Unternehmen sollen im Rahmen dieses Förderungssatzes besonders unterstützt werden. Dadurch soll das öffentliche Interesse an diesbezüglichen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten bzw. an einer raschen Fertigungsüberleitung der erwarteten neuen Produkte und Verfahren unterstrichen werden.

(BMÖWV)

Förderungsschwerpunkt des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds

Ziel dieser Förderungsaktion des Ökofonds ist es, die Industrie bei der Umstellung auf CKW- bzw. FCKW-freie Produktionsverfahren durch Kreditstützungen oder Direktzuschüsse zu unterstützen.

Die Aktion zielt auf die Emissionsvermeidung von vollhalogenierten FCKW bei betrieblichen Anlagen durch Substitution von Verfahren und Ersatzstoffen im Produktionsprozeß ab. Es soll aber auch ein entsprechend finanzieller Anreiz und eine Hilfestellung durch die öffentliche Hand gegeben sein, die zukünftig zu erwartenden Verbots- und Gebotsnormen nicht nur zu erfüllen sondern durch Emissionsvermeidung weit zu übertreffen und die dafür notwendigen Verfahrensumstellungen für die Unternehmen wirtschaftlich tragbar zu machen. Zum Zeithorizont der Förderungsaktion wäre auszuführen, daß eine Förderung nur bei Antragstellung und Investition vor Inkrafttreten der betreffenden Gesetze und Verordnungen möglich ist.

Es kämen hier insbesondere Verordnungen des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten nach der Gewerbeordnung sowie Verordnungen des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie in Betracht.

Förderungswürdige Maßnahmen wären aus ökologisch-technischer Sicht besonders Kreislaufschließungen, wobei folgende Problemlösungen besonders hervorgehoben werden sollen:

- Umstellung auf gänzlich CKW-freie Verfahren, da hier jede Emission durch die Stoffgruppe Chlorkohlenwasserstoffe entfällt.
- Umstellung auf FCKW-freie Verfahren aus dem gleichen Grund.

- o Besonders ausgewählte Verfahren, die eine Umstellung auf teilhalogenierte FCKW beinhalten, insbesondere im Forschungs- und Entwicklungsbereich, wo keine anderen Ersatzlösungen derzeit zur Verfügung stehen.

Nicht förderungswürdig sind rein risikosenkende Maßnahmen sowie die Verwendung geschlossener Systeme ohne Umstellung auf andere Medien. Mit Hilfe dieser Förderungsaktion wird ein bedeutender Anreiz für die heimische Industrie zur raschen Umstellung auf ökologisch verträglichere Produktionsweisen gegeben sein, bevor entsprechende Verordnungen, Beschränkungen oder Verbote hinsichtlich der Verwendung ökotoxischer Substanzen aussprechen.

#### 2.4. Forschung und Forschungsberichte

Das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung hat das Österreichische Forschungszentrum Seibersdorf (Universitätsprofessor Dr. Faninger, Dr. Orthofer), das Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz (Universitätsprofessor Dr. Gilli, Universitätsdozent Dr. Halozan) und den Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft um Stellungnahme über alle Aktivitäten im do. Wirkungsbereich betreffend die im Betreff genannte Entschließung ersucht. Das Österreichische Forschungszentrum Seibersdorf (Dr. Orthofer) stellt bezüglich der laufenden Forschungsarbeit auf dem genannten Gebiet fest, daß bezüglich der Reduktion des Einsatzes von chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) und Fluorchlor-kohlenwasserstoffen (FCKW) bzw. deren Ersatz durch weniger umweltschädliche Substanzen im Österreichischen Forschungszentrum Seibersdorf derzeit nur im Rahmen der für das Innovations- und Technologie-Fonds-Fachgespräch vorzubereitenden Studie Forschungsprojekte laufen.

Im Rahmen einer im Dezember 1989 begonnenen und vom BMWF und BMUJF geförderten Studie "Kohlenwasserstoffe in Österreich: Regionalisierte Emissionsinventur und Vorschläge zur Emissionsminderung", wird auch der aktuelle Stand des Wissens zur Reduktion bzw. zum Ersatz von CKW und FCKW beschrieben.

Weiters wird seitens des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung darauf hingewiesen, daß das Österreichische Forschungszentrum Seibersdorf zum Problemfeld CKW/FCKW hervorragend geeignete personelle und infrastrukturelle Kapazitäten besitzt, sodaß bei entsprechendem Interesse österreichischer Unternehmen oder Behörden erfolgversprechende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Ersatz dieser umweltschädigenden Stoffe durchgeführt werden können.

Im Rahmen des Sonnenenergieforschungsprogrammes des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung hat Prof. Dr. G. Faninger (ÖFZS) eine "Bewertung der Umweltrelevanz von FCKW-Arbeitsmitteln in Wärmepumpen" vorgenommen. Die Studie ist bereits abgeschlossen und liegt im Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung auf.

Die Umweltrelevanz von FCKW-Arbeitsmitteln in Wärmepumpen läßt sich wie folgt zusammenfassend bewerten:

- Von der Vielzahl der FCKW, die derzeit im Handel sind und als Kältemittel eingesetzt werden können, kommen für Wärmepumpen nur wenige in Frage: R-12, R-22, R-500 und R-502. Diese zeichnen sich gegenüber Kältemitteln, die in Klima- und Kälteanlagen eingesetzt werden, durch eine geringere "Klimarelevanz" aus.
- Kältemittel werden in Österreich nicht hergestellt, die österreichische Industrie ist deshalb von Importen abhängig. Von Seiten der Hersteller von Kältemitteln wird der-

zeit intensiv an Ersatzstoffen gearbeitet. Es bieten sich allerdings nur wenige Stoffe an - Derivate der Ethan- und Methanserie -, die auch die Bedingungen der Nichtgiftigkeit, Nichtbrennbarkeit und einer möglichst niedrigen Lebensdauer in der Atmosphäre erfüllen. Dazu zählen R-123 und R-134 a. Um diese Kältemittel auch großtechnisch produzieren zu können, ist allerdings noch Entwicklungszeit erforderlich. Laboruntersuchungen lassen erwarten, daß in einigen Jahren diese Produkte am Markt angeboten werden können.

- Kurzfristig wird von Seiten der Herstellerfirmen von Kältemitteln vor allem ein Ersatzmittel für R-12 gesucht, welches in Brauchwasser-Wärmepumpen eingesetzt wird. Angestrebt wird das Ausweiten auf R-22 und R-143 a, welche einen weit geringeren Einfluß auf "Treibhauseffekt" einerseits und "Ozonzerstörung in der Stratosphäre" anderseits haben.
- Aus ökologischen Gründen können neue Kältemittel, welche die technischen Voraussetzungen für den Einsatz in Wärmepumpen erfüllen, und keine oder nur geringe klimawirksame Eigenschaften aufweisen, erst dann eingesetzt werden, wenn ihre toxischen Eigenschaften auf Mensch und Umwelt untersucht und im praktischen Betrieb erprobt worden sind. Dies ist heute noch nicht der Fall. Aus diesem Grunde müssen sich die Anstrengungen auf die Vermeidung von FCKW-Emissionen aus Wärmepumpen-Anlagen konzentrieren.
- Bei der ökologischen Bewertung von FCKW muß unterschieden werden zwischen solchen, welche in die Atmosphäre entweichen, und Kältemitteln, welche in geschlossenen Kreisläufen eingesetzt werden. In diesem Falle kann eine Emission durch fachgerechte Füllung sowie Entsorgung weitgehend vermieden werden.

- Die Technik zum Auffangen, Aufbereiten und Wiederverwerten von bereits verwendeten Kältemitteln ist heute verfügbar. Beim Entsorgen des Kältemittels, bei der Verschrottung des Gerätes oder der Anlage, kann der größte Teil des Kältemittels aufgefangen und einem Recycling zugeführt werden. Der Markt bietet heute bereits mobile Absauganlagen für Kältemittel an, mit denen das zu entsorgende Kältemittel gasförmig abgesaugt, verflüssigt und in eine Sammelflasche abgefüllt wird. Die Entsorgung erfolgt über Recycling bzw. über Verbrennung bei hohen Temperaturen, im allgemeinen bei den Kältemittelherstellern.

Die Entsorgung von Kältemitteln in Wärmepumpenanlagen ist heute technisch möglich und kann von den Hersteller- und Vertriebsfirmen durchgeführt werden. Bezuglich der Regelung der Entsorgung von FCKW aus Wärmepumpenanlagen nach ihrer technischen Lebensdauer besteht noch ein erheblicher Handlungsbedarf um "wilde" Deponien von Altgeräten vollständig auszuschließen. Um den Kältemittelkreislauf kontrollierbar zu machen, sollte ein Nachweis über Herkunft und Verbleib bei Abfüllung, Transport, Eingang und Entsorgung von Kältemitteln vorgesehen werden.

Die im praktischen Betrieb bereits nachgewiesene Eignung von Wärmepumpenanlagen zur Einsparung von Brennstoffen und zur Reduktion von Emissionen wird durch die in den letzten Jahren nachgewiesenen klimarelevanten Eigenschaften von emittierten FCKW nicht in Frage gestellt, wenn FCKW-Emissionen aus Wärmepumpenanlagen vermieden werden. Dies ist heute bei fachgerechter Füllung und Entsorgung der Kältemittel zu erreichen. Damit ist auch die Gefahr einer Verstärkung des Treibhauseffektes einerseits und des Ozonabbaus in der Stratosphäre anderseits durch den Betrieb von Wärmepumpenanlagen weitgehend auszuschließen.

**Eine gesamtheitliche Bewertung von elektrisch angetriebenen Wärmepumpen nach energiewirtschaftlichen und ökologischen Kriterien führt somit zu dem Ergebnis, daß in beiden Fällen entscheidende Vorteile gegenüber anderen Heizungssystemen mit Strom oder fossilen Energieträgern gegeben sind.**

Das ozongefährdende FCKW R-12 wird derzeit noch zu 75 % in Brauchwasser-Wärmepumpen eingesetzt. Nach Ersatzstoffen wird gesucht bzw. sind solche in Erprobung.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß FCKW in Wärmepumpen in einem "geschlossenen System" eingesetzt werden, und Emissionen nur im Falle eines Schadensfalles (Leckage) auftreten können. Die österreichischen Hersteller- und Vertriebsfirmen von Wärmepumpen sind in der Lage eine sichere Entsorgung der Kältemittel zu gewährleisten, zumal die Technik zum Auffangen, Aufbereiten und Wiederverwerten von verwendeten Kältemitteln in Wärmepumpen heute verfügbar ist. Die österreichischen Hersteller- und Vertriebsfirmen haben sich bereit erklärt, für eine Entsorgung der Kältemittel zu garantieren und würden es begrüßen, wenn die Entsorgung durch gesetzliche Bestimmungen auch sichergestellt wird. Damit sollte die nachgewiesene ökologische Verträglichkeit von Wärmepumpen-Anlagen nicht in Frage gestellt werden.

Gemäß einer weiteren Stellungnahme von Universitätsprofessor Dipl.Ing. Dr. Gilli vom Institut für Wärmetechnik der TU Graz wäre auszuführen:

Am Institut für Wärmetechnik wird im Rahmen der Forschungsarbeiten über rationellen Energieeinsatz mit Wärmepumpen und damit auch mit in der Entschließung des Nationalrates angeführten FCKW und H-FCKW gearbeitet. Besonders trifft dies auf die Arbeiten des vom Fonds im Rahmen zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung unterstützten Forschungsschwer-

punktes S-31 "Wärmepumpen" zu. Im Rahmen dieses Forschungsschwerpunktes arbeiten 3 Institute der technischen Universität Graz an der Verbesserung von Wärmepumpen und zwar

- das Institut für Verfahrenstechnik (Prof. Moser) auf dem Gebiet neue Kältemittel für industrielle Kompressionswärmepumpen und neue Stoffpaare für Adsorptionswärmepumpen,
- das Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik (Prof. Pischinger) auf dem Gebiet Kompressoren und Verbrennungsmotor-Wärmepumpen, und
- das Institut für Wärmetechnik (Prof. Gilli) an der Verbesserung von Wärmepumpen für den Bereich Raumheizung und Wärmerückgewinnung unter besonderer Berücksichtigung des Gesamtsystems.

Die im Rahmen dieser Forschungsarbeiten eingesetzten Kältemittel sind die FCKW R-12 und R-502 sowie das HFCKW R-22.

Bei den Forschungsarbeiten über Wärmepumpen geht es im Prinzip um folgendes:

- Die Verminderung des Einsatzes von fossilen Energieträgern durch die Nutzung von freier Energie (Abwärme, Umgebungsenergie direkt oder in gespeicherter Form) und somit
- die Verminderung von Emissionen und damit eine Verringerung der Umweltbelastung.

Bei den Emissionen geht es um zwei große Gruppen, nämlich um solche, die den Treibhauseffekt verstärken (Hauptverursacher CO<sub>2</sub>, aber auch CH<sub>4</sub> und FCKW bzw. HFCKW), und solche, die die Ozonschicht zerstören (hauptsächlich FCKW). Es geht also um das GWP (Global Warming Potential) und das ODP (Ozon Depletion Potential).

Da die Erwärmung der Atmosphäre durch Beobachtungen und Meßwerte weitgehend erwiesen ist, muß diesem Problem die gleiche Priorität zukommen wie jenem des Abbaus der Ozonschicht.

Wärmepumpen sind somit Aggregate, durch die einerseits die Erwärmung der Erdatmosphäre durch die Verminderung von Emissionen verhindert werden kann, die aber in Störfällen selbst zu diesem Effekt beitragen können. Daher müssen bei einschlägigen Forschungsarbeiten beide Effekte Berücksichtigung finden.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten wird also versucht, die Effizienz von Wärmepumpenaggregaten zu verbessern, um CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermindern; gleichzeitig wird aber nach Alternativen zu den FCKW und HFCKW gesucht, die kleinere oder überhaupt keine GWPs oder ODPS aufweisen. Mögliche Alternativen sind Ammoniak im Niedertemperaturbereich, also ein altes Kältemittel, das seit seiner Einführung immer präsent war, sowie R-152 a und das voraussichtlich ab 1992 erhältliche R-134 a als Ersatzstoffe für das FCKW R-12. Die für die Berechnung von Kreisläufen erforderlichen Stoffwerte für diese Kältemittel sind bereits verfügbar.

Man darf aber nicht durch eine Verschlechterung der Effizienz von Wärmepumpenaggregaten die Verwendung von fossilen Brennstoffen und damit den Ausstoß von CO<sub>2</sub> und damit den Treibhauseffekt verstärken, man darf bei bestimmten Anwendungen nicht von ungefährlichen auf giftige und brennbare Substanzen übergehen. Das Argument von dichten Kreisläufen ohne Kältemittelverlust ist auch auf FCKW-Kreisläufe anwendbar. Zu bemerken ist auch, daß nicht jeder Kältekreislauf auf ein anderes Kältemittel umgerüstet werden kann.

- 44 -

Es ist bedauerlich, daß die in der Entschließung des Nationalrates vom 6. April 1989 erhobenen Forderungen für alle Einsatzbereiche von FCKW und HFCKW ohne Berücksichtigung der mit diesem Problemkreis innig verknüpften Treibhausproblematisik erfolgt ist. Es wird für die Industrie schwer sein, diese Forderungen in Bezug auf Kältemaschinen und Wärmepumpen ohne eine Einbuße an Effizienz und damit eine Vergrößerung des Treibhauseffektes erfüllen zu können.

Im Rahmen des Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft und des Innovations- und Technologiefonds besteht die Möglichkeit, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben einzureichen, die eine Reduktion des Gebrauches vollhalogenierter FCKW betreffen, vorausgesetzt, sie fallen in den Tätigkeitsbereich dieser Fonds. Bisher sind keine derartigen Anträge gestellt worden.

Im Zusammenhang mit diesem Thema wird auf den Endbericht des vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung vergebenen Auftrages "Die globale Beeinträchtigung der stratosphärischen Ozonschicht durch anthropogene Luftverunreinigung und deren Folgen, insbesondere für Österreich", verfaßt von o.Prof. Preining, Institut für Experimentalphysik der Universität Wien, verwiesen. Eine Aktualisierung ist bis Sommer 1990 vorgesehen. (BMWF)

Zusammenfassung der o.a. Studie:

Global und im Jahresmittel hat das Ozon der Stratosphäre um etwa 2.5 % während der 9 Jahre von 1978 bis 1987 abgenommen, auf der Nordhalbkugel etwas weniger, auf der Südhalbkugel etwas mehr; besonders ausgeprägt ist die Abnahme in der Antarktis im Spätwinter (September, Oktober). Die in die Atmosphäre

anthropogen entladenen FCKW tragen wahrscheinlich zu diesem Abbau erheblich bei. Auch die Höhenverteilung des Ozons ändert sich, die relative Abnahme in der oberen Stratosphäre (um 40 km) ist entsprechend höher; in diesen Höhen wird auch eine Temperaturabnahme von 1.7°K registriert. Es sind die Verweilzeiten der FCKW in der Troposphäre, die als primäres Reservoir für die anthropogenen Emissionen anzusehen ist, relativ lange (viele Jahrzehnte), der Transport in die Stratosphäre ist langsam, die Lebensdauer für die Gesamtatmosphäre sind von der Größenordnung 100 Jahre. Daher ist zu fordern, daß alle Emissionen, welche die Ozonschicht und damit das chemische Gleichgewicht der Atmosphäre stören, vermieden oder so klein wie möglich gehalten werden. Der gegenwärtige Stand an Emissionen ist intolerabel, eine weltweite Reduktion unbedingt notwendig.

Dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten liegt ein Offert für ein Expertengutachten des Österreichischen Forschungszentrum Seibersdorf über CKW in Österreich vor, das derzeit in sachlicher und finanzieller Hinsicht geprüft wird. Im Falle einer Realisierung sollte dieses Expertengutachten auch auf FCKW ausgedehnt werden. Dadurch könnte ein Überblick über die Anwendungs- und Verbrauchsschwerpunkte von FCKW in Österreich erhalten werden. Anhand dieses Überblickes könnte dann überlegt werden, welche Maßnahmen zur weiteren Reduktion von FCKW seitens des BMwA gesetzt werden können. (BMwA)

## 2.5. Verwendung von Halonen und deren Beschränkung

Die restriktive Genehmigungspraxis des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (ZAI) äußert sich dahin, daß die Installation von automatischen Brandlöschanlagen mit Halonen als Löschmittel nur dann verlangt bzw. ihr nur dann zugestimmt wird, wenn eine Flutung von mit Arbeitnehmern besetzten Räumen ohne lange Vorwarnzeit zur Erzielung eines sicheren Löscherfolges unumgänglich notwendig ist. Kohlendioxid als Löschmittel scheidet hier aus, da es in einer für den Löscherfolg tauglichen Konzentration auf den Menschen tödlich wirkt. Im Zuge der Mitarbeit im Fachnormenausschuß "Automatische Brandmelde- und Löschanlagen" wurde auch darauf hingewirkt, daß trotz der damit verbundenen zusätzlichen Unsicherheiten die für die Erstabnahme der Anlagen vorgesehene Probeflutung durch eine Computerberechnung ersetzt wird.

Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß in den beschriebenen Fällen, in denen bei Mißlingen der Löschaktion Menschenleben akut gefährdet sind und nicht zuletzt die Emission gewaltiger Mengen anderer unmittelbar gefährlicher Schadstoffe in die Atmosphäre droht, bei geltender Rechtslage auf den Einsatz von Halon bis zur Entwicklung eines anderen gleichwertigen Löschmittels bei bestehenden automatischen Brandlöschanlagen nicht verzichtet werden kann. (BMAS, ZAI)

Die ÖMV teilt im Wege des Bundesministeriums für öffentliche Wirtschaft und Verkehr mit, daß für bestehende Anlagen trotz Bemühungen zur Reduktion des Einsatzes von vollhalogenierten Kohlenwasserstoffen der Einsatz von Halon in der Brandbekämpfung unverzichtbar ist. So wird Halon im Unternehmen zur Brandbekämpfung insbesondere im EDV-Bereich eingesetzt, da beim Einsatz von Halon Löschmaßnahmen sofort und zielführend

eingeleitet werden können. Es ist dadurch nicht notwendig, daß die Räumlichkeiten vor Beginn der Löscharbeiten geräumt werden, sodaß die Anlagen weiterfahren können bzw. gezielt notabfahren werden können.

Als Alternative bietet sich nur CO<sub>2</sub> an, das eine Löschkonzentration von 40 % hat (Halon 7 %). Bevor CO<sub>2</sub> zum Einsatz kommt, müssen alle Personen die gefährdeten Räumlichkeiten verlassen. Daher kann mit den Löschaßnahmen erst mit Zeitverzögerung begonnen werden, sodaß ein gezieltes Notabfahren, insbesonders mangels Anwesenheit von Personal nicht möglich ist. Aus diesem Grund könnte es zu viel größeren Umweltbeeinträchtigungen kommen, als wenn es durch Halon zu gezielten Löschaßnahmen kommt.

Aus diesen Überlegungen heraus wäre nach Meinung des Bundesministeriums für öffentliche Wirtschaft und Verkehr bei etwaigen gesetzlichen Maßnahmen eine Ausnahmebestimmung für bestehende Anlagen für die Anwendung von Halon zu Löszzwecken zu schaffen.

Was die Verwendung der Halone anbelangt, so wird der Einsatz von Halon-Flutanlagen in jenen Bereichen notwendig bleiben, wo einerseits hohe Werte zu schützen sind und anderseits große Schäden entstehen würden, wenn eine Naß-Feuerlöschung in der sich das Dilemma, Menschenleben bzw. hohe Sachwerte mit Halon zu schützen oder durch große Brände Schadstoffe zulassen, die die Atmosphäre ebenfalls wesentlich beeinträchtigen, ja sogar zum Treibhauseffekt verstärkt beitragen könnten, widerspiegelt. (BMÖWV)

In den Österreichischen Bundestheatern ist aber trotzdem der Einsatz von Halon-Feuerlöschern seit dem Jahre 1982 untersagt (Erlaß 604.015/6-III/4/82 vom 29.1.1982 der Aufsichtsbehörde für den Sicherheitsdienst für Bundestheater). Über das seit 1982 geltende Verbot von Halon-Handfeuerlöschern in den Bundestheatern hinaus wurde das Einsatzgebiet von Halonen weiterhin stark eingeschränkt.

Beim Bau des Tiefspeichers der österreichischen Nationalbibliothek mußte aber auf Grund des heutigen technischen Wissensstandes als Löschmittel Halon 1301 gewählt werden. Maßgeblich in diesem Fall war, daß es zur Zeit zum Schutz besonderer, unersetzlicher Kulturgüter und Kunstschatze das am besten geeignete Löschmittel in ortsfesten Anlagen ist. Wenn es für die restlose Löschung von tiefen Glutnestern auch nicht ausreicht, schafft es aber durch seine verhältnismäßig geringen Nebenwirkungen auf Menschen im Einsatzfall die Möglichkeit sofortiger Brandbekämpfung und örtlicher Brandbegrenzung, ohne daß der Brandort von Personen sofort geräumt werden muß. Dadurch werden der freie Zugang zum Brandort und die wirksame endgültige Brandbekämpfung durch ausgebildete Löschmannschaften möglich und Folgeschäden nicht zuletzt auch brandbedingte Umweltschäden verringert. Einem Entweichen von Halon ohne Brandfall wird durch Anordnung von getrennten Brandmeldekreisen (Verhinderung von Fehlalarmen) und durch weniger umweltbeeinträchtigende gasförmige Ersatzstoffe für Probeflutungen bzw. für Simulationen bei Löschübungen umweltbewußt entgegengewirkt.

Schon seit jeher wurde in gewerbebehördlichen Betriebsbewilligungsverfahren das Prinzip des umfassenden bzw. integralen Brandschutzes angewendet. Dabei wurde das brandschutztechnische Konzept des Betriebes durch technische Sachverständige überprüft, und, wenn erforderlich, wurden zusätzliche Aufla-

gen gewerbebehördlich vorgeschrieben. Die Überprüfung umfaßte den baulichen Brandschutz (Festlegung und Ausbildung der Brandabschnitte), die Setzung von Brandschutzklappen in Lüftungsleitungen sowie die Abschottung von Kabelschächten, Kabeltrassen und Rohrleitungen beim Durchtritt durch brandabschnittsbildende Bauteile, die Festlegung und Situierung der Mittel der Ersten Löschhilfe, in Fällen besonderer Gefährdung eine Vorschreibung von Brandmeldeanlagen und von durch diese gesteuerte Brandabschnittsbildungen sowie von stationären Löschanlagen.

Darüberhinaus ist es z.B. im Land Wien bereits seit ca. 10 Jahren üblich, regelmäßige wiederkehrende Überprüfungen der Elektroinstallationen und der Gasinstallationen durch befugte Fachleute vorzuschreiben. Auf Grund dieser von der Gewerbebehörde geübten Praxis werden die Minderungsmöglichkeiten durch Überarbeitung der Brandschutzkonzepte in gewerblichen Betriebsanlagen eher gering sein.

Die Verwendung von Halon-Feuerlöschnern bzw. Feuerlöscheinrichtungen ist im Bergbau unter Tag aus Gründen des Arbeitnehmerschutzes verboten, da im Grubenbau nur begrenzt atembare Luft zur Verfügung steht. In den Kompressorenstationen im Ergasbergbau werden Halonfeuerlöschanlagen eingesetzt. Eine weitere Verwendung dieser Anlagen ist auch in Zukunft aus sicherheitlichen Gründen erforderlich. (BMwA)

Halone kommen im Bereich des Bundesministeriums für Landesverteidigung in den stationären Triebwerkslöschanlagen der Flugzeuge bzw. in den stationären Löschanlagen und in den Explosionsunterdrückungsanlagen der Panzerfahrzeuge zum Einsatz.

Die Gruppe der gasförmigen Löschmittel beinhaltet neben Halonen noch Kohlendioxid und wird überall dort eingesetzt, wo ein keine festen Rückstände hinterlassendes Löschmittel erforderlich ist.

Die Vorteile der Halone liegen aus Sicht des Bundesministeriums für Landesverteidigung gegenüber Kohlendioxid

- in der besseren Löschwirkung, wodurch insbesondere bei Bränden im Bereich von elektrischen Anlagen, elektrische Leitungen sind in der Regel mit PVC umhüllt, eine Verminderung des Freiwerdens von toxischen Stoffen wie Dioxinen und Furanen erzielt wird;
- in der Tatsache, daß Halone beim Löscheinsatz im Gegensatz zu Kohlendioxid, welches eine Austrittstemperatur von ca. -70 °C besitzt, eine höhere Austrittstemperatur aufweisen, sodaß dadurch Verbrennungserscheinungen bei Personen, die dem Löschstrahl ausgesetzt sind, vermieden werden können.

Halone werden im Österreichischen Bundesheer auf Grund der o.a. Eigenschaften überwiegend im Bereich der Panzergrenadier- und der Fliegerdivision eingesetzt. Ein Verzicht auf diese Art von Löschmittel erscheint derzeit nicht realistisch, da keine gleichwertigen Ersatzprodukte bekannt sind.  
(BMLV)

Anm.: Erhebliche Halonmengen (ca. 15 t) sind im Bereich des Bundeskanzleramts (Österreichisches Staatsarchiv, neuinstallierte Feuerlöschanlage) in Verwendung.

## 2.6. Datenerfassung für vollhalogenierte FCKW

Dem Ersuchen des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie an das Österreichische Statistische Zentralamt um Aufnahme der Änderung im handelsstatistischen Warenverzeichnis bei den Unternummern 2903 40 und 3823 90 des Zolltarifs zum 1. Jänner 1989 in den Zolltarif, das von Seiten des ÖSTZ an das Bundesministerium für Finanzen am 11. August 1989 weitergeleitet wurde, wird Rechnung getragen und diese Erweiterung zum o.a. Zeitpunkt in den Gebrauchszolltarif aufgenommen.

Weitere darüberhinausgehende Maßnahmen wurden seitens des Bundesministeriums für Finanzen nicht getroffen. (BMF)

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft teilt mit, daß in seinem Ressortbereich keine speziellen Maßnahmen im Sinne der Entschließung des Nationalrates vom 6. April 1989 bestehen. (BMLF)

## 3. MAßNAHMEN IM SINNE DER ENTSLIEßUNG IN DEN EINZELNEN BUNDESLÄNDERN (GEMELDET VON DER VERBINDUNGSSTELLE DER BUNDESLÄNDER)

### 3.1. Burgenland:

Das Amt der Burgenländischen Landesregierung hält fest, daß die negativen Auswirkungen halogenierter Kohlenwasserstoffe auf die Ozonschicht der Erde als wissenschaftlich hinlänglich dokumentiert angesehen werden können. Im Hinblick darauf sind drastische Maßnahmen in Richtung einer Reduzierung dieser Emissionen dringend geboten. Allerdings ist auf Grund der

bundesverfassungsgesetzlich vorgegebenen Kompetenzsituation der Spielraum der Länder, entsprechende emissionsreduzierende Maßnahmen zu ergreifen, äußerst gering. Solche Maßnahmen fallen primär in die Kompetenz des Bundes, etwa aus den Kompetenztatbeständen Luftreinhaltung, Gewerbe und Industrie, Kraftfahrwesen, Dampfkesselwesen, Gesundheitswesen, etc.. Insbesondere hat der Bund die Möglichkeit Verwendungsbeschränkungen nach der Gewerbeordnung und dem Chemikaliengesetz zu erlassen. Die Tätigkeit der Länder kann sich hier lediglich auf den Vollzugsbereich dieser Angelegenheiten im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung erstrecken.

Hinsichtlich der den Ländern verfassungsrechtlich zugewiesenen Bereiche ist zu bemerken, daß das mit 1. Jänner 1990 in Kraft getretene Bgld. Luftreinhaltegesetz Emissionsbegrenzungsmaßnahmen für Heizungsanlagen und ein Verbot bestimmter Brennstoffe, bei deren Verbrennung u.a. auch giftige Kohlenwasserstoffe freigesetzt werden, vorsieht.

Auch die beabsichtigte Neufassung der Bgld. Bauordnung wird dem Landesgesetzgeber die Möglichkeit bieten, Regelungen zur Einschränkung der Anwendung von halogenierten Kohlenwasserstoffen im Baubereich zu treffen (z.B. Verbot von Hartschaum-Dämmstoffen mit Treibgas).

In diesem Zusammenhang wird auch bemerkt, daß im Burgenland derzeit Überlegungen im Gange sind, Kühl- und Schmiermittel aus Haushaltskühlgeräten mittels mobiler Anlagen abzusaugen und einer geordneten Entsorgung zuzuführen.

Schließlich wird im Rahmen von Öffentlichkeitsarbeit laufend auf diese Problemstoffe hingewiesen und empfohlen, die Verwendung von Spraydosen mit Treibgas zu vermeiden.

### 3.2. Kärnten:

Die im Bereich des Landes Kärnten getroffenen Maßnahmen zur weiteren Reduktion der in der Entschließung des Nationalrates vom 6. April 1989 genannten vollhalogenierten Kohlenwasserstoffe beschränken sich im wesentlichen auf die Vollziehung von Bundesgesetzen durch entsprechende Vorschreibungen im Rahmen von Gewerberechtsverhandlungen.

Zur Entsorgung von Kühlmitteln aus Kühlschränken wurde bei einer Sperrmüllsammlung im Juni d.J. in Zusammenarbeit mit dem Magistrat Klagenfurt ein Pilotversuch durchgeführt.

### 3.3. Niederösterreich:

Das Amt der NÖ Landesregierung teilt mit, daß die verfassungsrechtliche Kompetenzverteilung den Ländern nur geringe Möglichkeiten zur Verfügung stellt, um eine Verringerung des Einsatzes halogenierter Kohlenwasserstoffe herbeizuführen. Allerdings wird einer raschen und wirksamen Emissionsreduzierung von FCKW größte Bedeutung beigemessen, da die Auswirkungen dieser Emissionen auf die stratosphärische Ozonschicht als wissenschaftlich ausreichend belegt angesehen werden können. Da die bisher erzielten Erfolge bei der Reduzierung der Verwendung von FCKW als Aerosol-Treibmittel in Spraydosen durch rasch expandierenden Einsatz dieser Stoffe, z.B. als Treibmittel bei der Herstellung von Polyurethan- und Polystyrol-Schaumstoffen und als Kältemittel in Kühlschränken, Klimaanlagen und Wärmepumpen, kompensiert werden, sind auch hier dringend Maßnahmen erforderlich. Diese Maßnahmen liegen jedoch primär in der Kompetenz des Bundes, z.B. in Form von Verwendungsbeschränkungen nach der Gewerbeordnung oder dem Chemikaliengesetz.

In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, daß klarzustellen wäre, ob die in Kühlgeräten als Kältemittel vorhandenen FCKW, soferne sie unter Normaldruckbedingungen gasförmig sind, als Sonderabfall anzusehen sind, weil gemäß § 1 Abs. 3 Z 5 des Sonderabfallgesetzes, BGBl.Nr. 186/1989, dieses Gesetz auf Gase und Dämpfe nicht anzuwenden ist.

Was den, dem Land verfassungsrechtlich zur Gesetzgebung zugewiesenen Bereich des Baurechts angeht, so wird derzeit ein Verbot der Verwendung von Hartschaum-Dämmstoffen, die mit FCKW als Treibmittel hergestellt werden, geprüft.

### **3.4. Oberösterreich:**

Das Land Oberösterreich hat folgende Maßnahmen gesetzt bzw. prüft folgende Möglichkeiten:

#### **1. Gesetzgebung:**

In das derzeit in Vorbereitung befindliche OÖ. Bautechnikgesetz werden voraussichtlich Bestimmungen aufgenommen, die eine Einschränkung der Anwendung von halogenierten Kohlenwasserstoffen im Baubereich und im aktiven Brandschutz ermöglichen.

**2. Im Vollzug von Bundesgesetzen, vor allem der Gewerbeordnung, bemühen sich die Bezirksverwaltungsbehörden und der Landeshauptmann als Organe der mittelbaren Bundesverwaltung auf eine Einschränkung der halogenierten Kohlenwasserstoffe hinzuwirken. Die Sachverständigen bemühen sich darüberhinaus durch Beratung, dieses Ziel zu erreichen.**

### 3. Maßnahmen:

- o Das Landes-Abfallverwertungsunternehmen übernimmt in den Altstoffsammelzentren Kühlschränke und sonstige kleine Kühlaggregate und besorgt vor der Verschrottung die Entsorgung des Kühlmittels.
- o In den Dienststellen und Anstalten des Landes werden keine Spraydosen mit FCKW (ausgenommen für unverzichtbare medizinische Anwendungen) verwendet.
- o Das Landesfeuerwehrkommando und die Landesfeuerwehrschule verwenden keine Halone mehr für Übungszwecke. Im Objektschutz kann auf diese Mittel derzeit nicht verzichtet werden. Auf eine Verringerung der in festen Anlagen und in Feuerlöschern vorgehaltenen Mengen wird hingearbeitet.

#### 3.5. Salzburg:

In Vollziehung von bundesrechtlichen Vorschriften ist es möglich, in Behördenverfahren wie gewerbe- und abfallrechtliche Angelegenheiten durch umwelttechnische Sachverständige direkt an den Emissionsstellen einzugreifen und Minimierungsmaßnahmen zu fordern bzw. zu diskutieren.

Im Bundesland Salzburg verteilt sich der Einsatz von Fluorchlorkohlenwasserstoffen auf die Bereiche Kunststoffverschäumung (hier ausschließlich Polyurethanschaum) und Lösungsmittel (Entfettung von Metall-, Kunststoff- und Elektronikbauteilen bzw. Chemisch-Reinigung). Auch im Bereich Sonderabfallentsorgung ist eine Emissionsmöglichkeit für Fluorchlor-kohlenwasserstoffe aus Kühlschränken, Kältemaschinen usw. gegeben.

Zur Reduzierung der Emissionen an Fluorchlorkohlenwasserstoffen wurden im einzelnen folgende Maßnahmen getroffen:

1. Seit Anfang 1989 ist eine Rückgewinnungsanlage in Sigrwiesen für in Kühlschränken und anderen Kühlaggregaten enthaltene Fluorchlorkohlenwasserstoffe in Betrieb. Bis Ende Juli 1989 sind ca. 6.000 Einheiten (Kühlaggregate) entsorgt worden, bis Jahresende ist mit einem Anfall von ca. 8.000 bis 10.000 Stück zu rechnen. Die hierbei zurückgewonnene Kühlfüssigkeit wird gesammelt und über HOECHST einer weiteren Verwendung zugeführt.
2. In dem Bereich Lösungs- bzw. Entfettungsmittel werden Minimierungsmaßnahmen durch teilweisen Verzicht von Lösungsmitteln auf Fluorchlorkohlenwasserstoffbasis (wenn Alternativprodukte produktionstechnisch einführbar sind) bzw. durch Nachreinigung an Aktivkohleanlagen gefordert. Diese Lösungsmittel werden nur in wenigen Firmen in Stadt und Land Salzburg verwendet.
3. Die Kunststoffverschäumung, und hier im speziellen die Polyurethanschaumstoffherstellung, wird in ca. 10 Salzburger Betrieben eingesetzt.

Bei einem Großverbraucher lieferte ein Einsparungsprojekt positive Ergebnisse, bei den Klein- und Mittelbetrieben ist eine Reduzierung des Verbrauchs von Fluorchlorkohlenwasserstoffen nur mittel- bis langfristig durchführbar. Größenordnungsmäßig ist in diesem Bereich mit einer Einsparung von ca. 15.000 - 20.000 kg für das Jahr 1989 zu rechnen.

4. Die für Feuerlöschzwecke verwendeten Halone werden aus Sicht des Umweltschutzes abgelehnt und nur in seltenen Fällen akzeptiert. Die Problematik wird wiederholt seit etwa 2 Jahren auch an den Bund herangetragen und dieser um Abhilfe ersucht.

Nach Auskunft der Landesstelle für Brandverhütung werden diese Löschanlagen seit ca. 1 Jahr auch in Behördenverfahren nicht mehr vorgeschrieben. Es sind auch keine Fälle bekannt, wo freiwillig Halonlöschanlagen eingebaut worden sind.

Im Land Salzburg existiert bei einer Elektronikfirma eine größere Halonlöschanlage, deutlich kleinere Halonlöschanlagen sind bei einigen wenigen Firmen aufgestellt.

Für das Bundesland Salzburg läßt sich zusammenfassend feststellen, daß einerseits Fluorchlorkohlenwasserstoffe bei Kälteaggregaten weitgehend erfaßt und wiederverarbeitet werden und anderseits für die Teilbereiche Lösungsmittel, Kunststoffverschäumung und Chemisch-Reinigungen Minimierungsmaßnahmen bereits einen Erfolg zeigen. Halone werden für Feuerlöschzwecke nur in Ausnahmefällen toleriert (insbesondere Elektronik).

### 3.6. Steiermark:

Eine drastische Reduktion des Einsatzes insbesondere vollhalogenierter Kohlenwasserstoffe im Sinne der Entschließung des Nationalrates vom 6. April 1989 ist ein dringendes Gebot der Stunde. Die Möglichkeiten der Länder zur diesbezüglichen Mitwirkung sind bei der gegebenen Rechtslage allerdings sehr beschränkt. So lassen beispielsweise die betriebsanlagenrechtlichen Bestimmungen der Gewerbeordnung zur Zeit keine ausreichende Bedachtnahme auf den Schutz der Ozonschicht zu.

Besonders hingewiesen wird auf die Verwendung von FCKW in Putzereien. Es wird in vermehrtem Maß versucht, als Ersatzstoffe für Tetrachlorkohlenstoff oder 1,1,1-Trichlorethan in Putzereien, FCKW einzusetzen. Nach Ansicht der zuständigen Fachabteilung sollte man daher erwägen, die Verwendung von FCKW in Reinigungsmaschinen zu verbieten.

Neben den halogenierten Kohlenwasserstoffen sind im "Wiener Übereinkommen zum Schutz der Ozonschicht" auch einige weitere Stoffe angeführt, von welchen angenommen wird, daß sie Veränderungen der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Ozonschicht bewirken können.

So wird beispielsweise dem Kohlenmonoxid, den Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffen sowie den Stickstoffoxiden eine mittelbare Rolle in der stratosphärischen Fotochemie zugesprochen. Maßnahmen zur Verminderung des Ausstoßes dieser Schadstoffe, welche vom Land Steiermark zum Teil beträchtlich gefördert werden, weisen demnach auch einen positiven Nebeneffekt im Sinne des zitierten Übereinkommens auf.

### 3.7. Tirol:

Das Land Tirol hat folgende Maßnahmen getroffen:

1. Seit August 1989 stehen in Tirol eine mobile und eine stationäre Einrichtung für die Entsorgung der FCKW aus Kühlgeräten zur Verfügung. Sämtliche Gemeinden wurden von dieser Möglichkeit verständigt, die Aufklärungsarbeit bei den Gewerbebetrieben übernimmt die Kammer.
2. Bei den seit 1985 flächendeckend stattfindenden Problemstoffsammlungen werden sämtliche Spraydosen gesammelt.
3. Bei den chemischen Reinigungsanlagen gibt es keine Neugenehmigungen von Anlagen auf FCKW-Basis.

### 3.8. Vorarlberg:

Maßnahmen, die zur weiteren Reduktion vollhalogenierter Kohlenwasserstoffe führen, fallen nicht in den Kompetenzbereich des Landes. In Rahmen von Hinweisen an die Presse wird jedoch laufend darauf aufmerksam gemacht, daß diese Stoffe vermieden werden sollten.

### 3.9. Wien:

Das Land Wien hat bereits folgende Maßnahmen im Sinne der Entschließung des Nationalrates vom 6. April 1989 getroffen:

1. Seit zwei Jahren werden vom Zentralen Einkauf des Magistrats der Stadt Wien nur noch Spraydosen erworben, die keine Fluorchlorkohlenwasserstoffe als Treibgas enthalten.

- 60 -

2. Bei gewerberechtlichen Genehmigungen von Anlagen, die Halogenkohlenwasserstoffe emittieren, werden von den Amthsachverständigen mindestens ebendieselben strengen Maßstäbe (hinsichtlich Ausfilterung bzw. Restemissionen) angelegt, wie sie durch die Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten, BGBl. Nr. 27/1990 (Begrenzung von chlorierten Kohlenwasserstoffen) für Putzereien gelten; in den Bescheiden werden dementsprechende Auflagen vorgeschrieben.

#### 4. WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNOLOGISCHE BESTANDSAUFNAHME

##### 4.1. Ergebnisse der neuesten Messungen und Schlußfolgerungen

###### Wissenschaftlicher Befund:

In allerjüngster Vergangenheit hat die stratosphärische Ozonforschung bemerkenswerte Fortschritte gemacht. Insbesondere hat das Verständnis über die Vorgänge in der stratosphärischen Ozonschicht, die in Folge menschlicher Aktivitäten auf der Erde ablaufen, signifikant zugenommen.

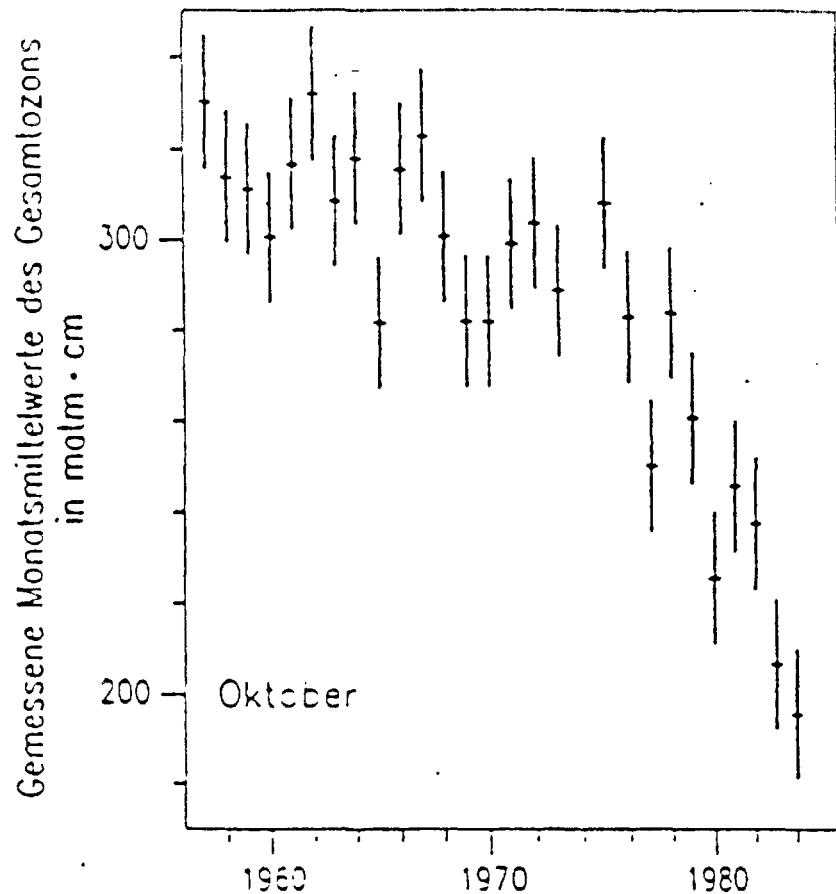
Vier wesentliche neue Untersuchungsergebnisse kann die Wissenschaft seit 1987, dem Jahr der Unterzeichnung des Montreal-Protokolls, vorweisen.

Nämlich

- o das antarktische Ozonloch hat weitestgehend seine Ursachen in verstärkten anthropogenen Emissionen von chlor- und bromhältigen langlebigen Chemikalien und tritt jeweils im antarktischen Frühling auf. (Abb. 1)

- Ähnliche Vorgänge finden auch über der Arktis statt, aber auf Grund der unterschiedlichen klimatischen Bedingungen zur Antarktis kann ein Ozonabbau noch nicht in dem Ausmaß wie über der Antarktis beobachtet werden.
- Es ist ein langfristiger Ozonabbau (1969 bis 1988) über der nördlichen Hemisphäre ( $30^{\circ}$  Nord bis  $64^{\circ}$  Nord) während der Wintermonate meßtechnisch gesichert.

Abb. 1:



Alle diese Erkenntnisse haben im Zusammenhang mit Hochrechnungen, daß selbst unter Einhaltung der Montreal-Bestimmungen

- 62 -

von allen Staaten der Erde der Chlorgehalt der Atmosphäre im Jahr 2050 9 ppb (10-9) erreichen wird und damit ein Ozonabbau von 4 % stattfinden wird, dazu geführt, daß weitere drastische Maßnahmen zur Eindämmung des Verbrauchs ozonabbauender Stoffe getroffen werden müssen.

Ein Ereignis, das die Suche nach Alternativen und damit nach Maßnahmen zur Reduktion des weltweiten Verbrauchs von FCKW entscheidend beeinflußte und beschleunigte, war das Auftreten des Ozondefizits über der Antarktis, das seit den 70er Jahren beobachtet wurde und seit Mitte der 80er Jahre auch publiziert ist. Die Zeitdifferenz ist in der Vorsicht bei der Interpretation dieses Phänomens durch britische Wissenschaftler zu suchen, die vorerst an einen Meßgerätefehler glaubten. Dieses Phänomen, das im antarktischen Frühling jährlich etwa im Oktober auftritt, wurde nunmehr mit hochfliegenden Meßflugzeugen, die simultan sowohl die Ozon- als auch die Chlor-konzentration in großen Höhen messen, erforscht und verifiziert.

Abb. 2:

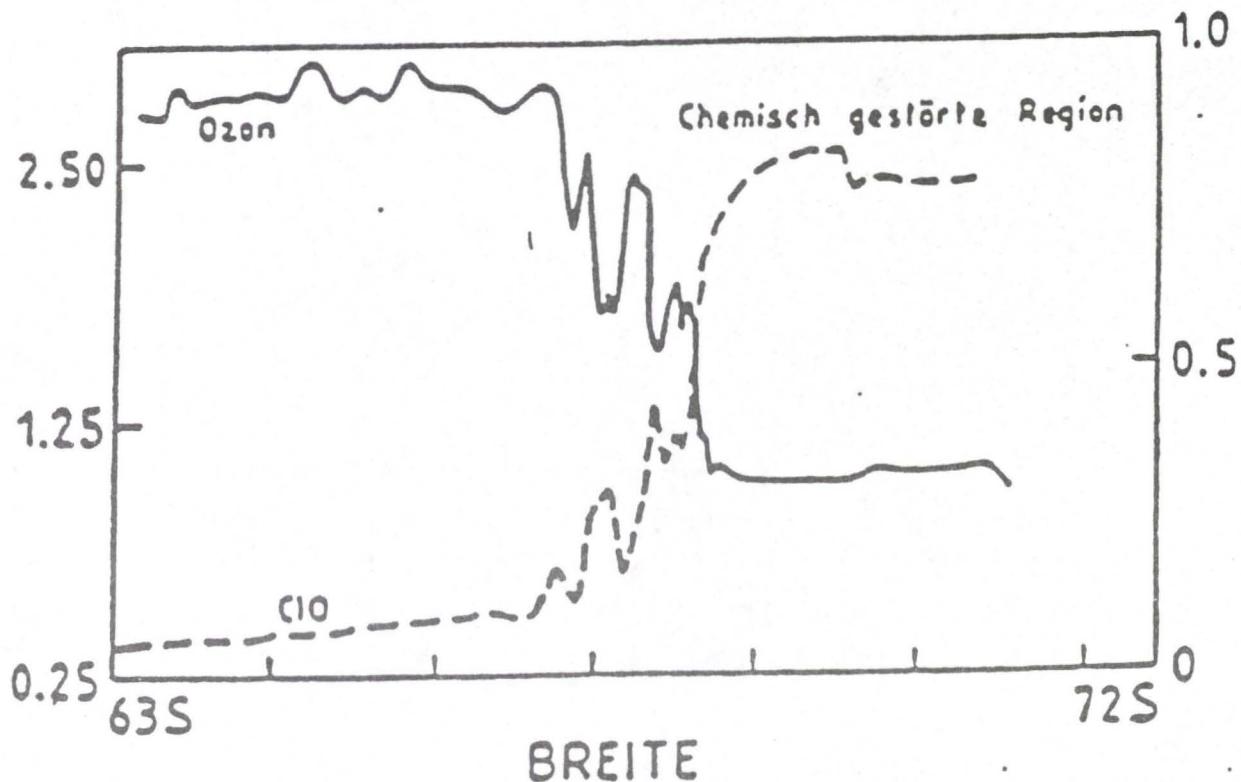
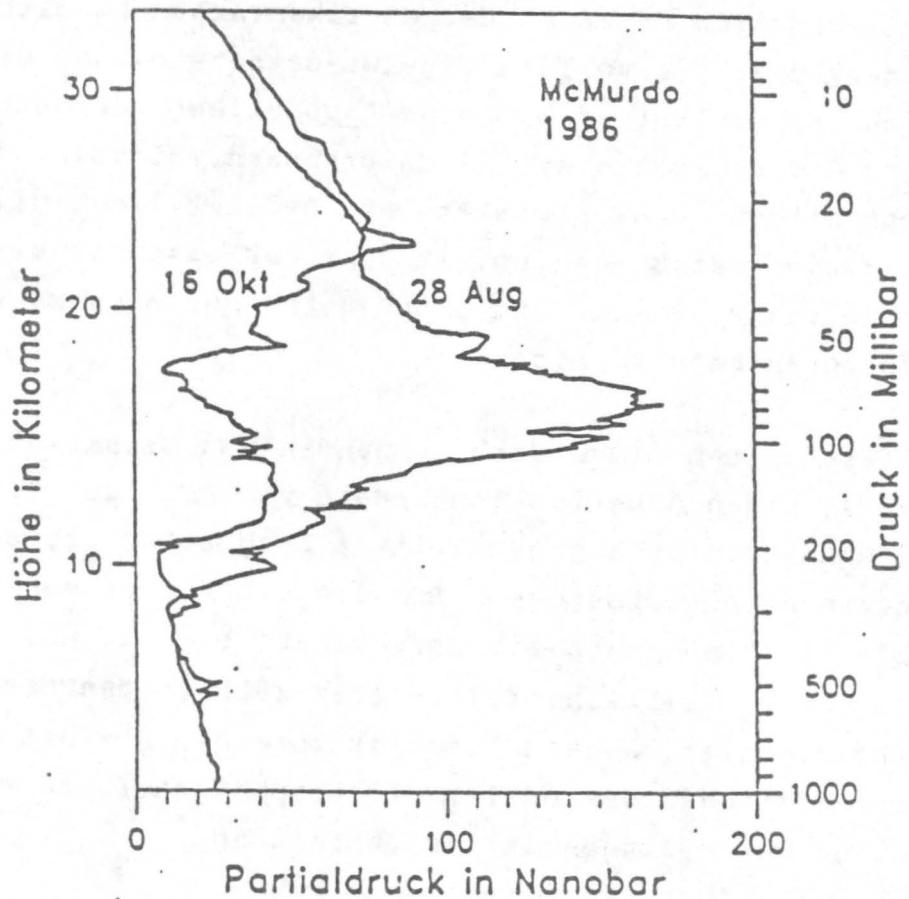


Abb. 3:



Ozonpartialdruck-Höhenprofile in der Antarktis  
(Station McMurdo 1986)

Deutlich erkennbar ist das Ozondefizit im Oktober  
(antarktischer Frühling)

Das Resultat dieser Meßflüge waren zwei spiegelbildlich verlaufende Kurven, die hohe Ozonwerte bei Abwesenheit von Chlor bzw. niedere Ozonwerte bei Anwesenheit von Chlor zeigen. Damit war weitestgehend wissenschaftlich abgesichert, daß auf Grund anthropogener Emissionen aus langlebigen Chemikalien (vollhalogenierte FCKW) solch ein Abbau der Ozonschicht bereits stattfindet. (Abb. 2)

Hochrechnungen der EPA, der amerikanischen Umweltbehörde, zeigen, daß eine vollständige Wiederherstellung der antarktischen Ozonschicht, d.h. eine "Ausheilung" der stratosphärischen Ozonschicht erst bei Chlorkonzentrationen, die unter 2 ppb liegen, gewährleistet ist. Derzeit liegt die Chlorkonzentration bei 3 - 4 ppb, im Jahr 2005 ist mit einem absoluten Spitzenwert von rund 5 ppb unter der Annahme von raschen Sofortmaßnahmen zu rechnen.

Weiters hatten diese Hochrechnungen und Szenarien einen nur etwa 30 %igen Substitutionsbedarf von FCKW zu HFCKW unterlegt und Maßnahmen auch gegen weitere langlebige ozonschädigende Substanzen miteinbezogen. So wird ein Verbot von Tetrachlor-kohlenstoff und auch ein Ende des Verbrauchs und der Produktion von 1,1,1-Trichlorethan etwa 2005 in den Berechnungen berücksichtigt. Sodann kommt es zu einem Absinken der Chlorkonzentrationen der oberen Stratosphäre auf den Wert 2 ppb bzw. darunter frühestens im Jahre 2060.

Somit ist selbst unter der Voraussetzung des verschärften Montreal-Protokolls, nämlich einem Produktions- und Verbrauchsende der vollhalogenierten FCKW mit dem Jahre 2000, und einem raschen darauffolgenden Verbot auch von zusätzlichen Substanzen erst in der zweiten Hälfte des nächsten Jahrhunderts mit einer vollständigen Wiederherstellung des antarktischen Ozondefizits zu rechnen.

Siehe auch Seite 44 (Zusammenfassung der Studie von o.Prof. Preining, Institut für Experimentalphysik der Universität Wien)

## 4.2. Stand der Technik beim Ersatz von vollhalogenierten FCKW

### 4.2.1. Sektor Lösungsmittel

Zur Oberflächenbehandlung insbesondere zur Entfettung und Trocknung sowie der Chemisch-Reinigung wurde FCKW R-113 in der Vergangenheit mit steigender Tendenz eingesetzt. Andere FCKW haben nur eine untergeordnete Bedeutung. FCKW sind im Vergleich zu anderen Chlorkohlenwasserstoffen milde Lösungsmittel, sie führen bei der Behandlung von Kunststoffen zu keinen Quellerscheinungen und sind mit hohen MAK-Werten (1000 ppm) belegt. Der überwiegende Anteil wird in der Elektronik, Elektrotechnik und Feinmechanik verbraucht, der restliche Anteil verteilt sich auf optische und andere feinmechanische Anwendungen.

R-113 wird auch in speziellen Anlagen zur fleckenfreien Trocknung durch Wasserverdrängung eingesetzt. In diesen Anlagen wird zuerst das Wasser durch ein R-113 Detergenziengemisch abgespült und in weiteren Stufen durch reines R-113 ersetzt und Wasserspuren zur Gänze entfernt. Die Trocknung erfolgt bei maximal 47°C und ist daher für die meisten Materialien geeignet.

#### Minderungsmöglichkeiten:

Prinzipiell können Lösungsmittelverluste reduziert werden durch:

- o betriebliche und organisatorische Maßnahmen,
- o konstruktive Maßnahmen,
- o prozeßtechnische Maßnahmen,

- o Rückgewinnung mittels Kondensation oder Adsorption und
- o Substitution der FCKW.

Betriebliche, organisatorische Maßnahmen sowie konstruktive und prozeßtechnische Maßnahmen fallen unter den Bereich der herkömmlichen Emissionsreduktion, auch die Lösungsmittelrückgewinnung wendet herkömmliche Verfahren an. Insbesondere soll auf die Substitution hingewiesen werden. An Substitutionsverfahren stehen zur Verfügung:

1. Prozeßumstellungen, die die genannten Reinigungsschritte überflüssig machen,
2. wässrige Reinigungssysteme,
3. nichthalogenierte organische Lösungsmittel,
4. chlorierte organische Lösungsmittel, wenn keine anderen Verfahren zur Verfügung stehen.

Sorgfältige Auswahl der Tenside ist bei der Anwendung wässriger Systeme unumgänglich. Organische halogenfreie Lösungsmittel können Isopropanol, Methylethylketon oder Benzine sein. Im elektronischen Bereich kommen Terpene zum Einsatz, entweder Citrusterpene oder synthetische Terpene.

Aus Gründen der Bildung von Photooxidantien und der damit verbundenen Erhöhung der bodennahen Ozonkonzentration ist der Einsatz nichthalogenierter organischer Lösungsmittel (Kohlenwasserstoffe) nur mit Einschränkungen empfehlenswert.

#### 4.2.2. Sektor Kunststoffverschäumung:

Auf Grund der unterschiedlichen Ausgangsprodukte kann zwischen Polyurethan-, Polystyrol- und Polyethylenschaumstoffen unterschieden werden. Im Hinblick auf Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten werden Schaumstoffe in Hartschaum und Weichschaum unterteilt, wobei der Übergang fließend ist. Die Dichte von Schaumstoffen kann in Bereichen variieren (etwa von 10 kg/m<sup>3</sup> bis etwa 1000 kg/m<sup>3</sup>).

Hartschaumstoffe werden in erster Linie zur Wärmedämmung eingesetzt, dienen aber auch als Verpackungsmaterial und Füllschaum. Weichschaum wird überwiegend zur Herstellung von Polstermöbel, Sitzen in Automobilen, Matratzen und ähnlichem produziert. Verpackungsschaumstoffe werden überwiegend FCKW-frei hergestellt.

Es gibt offen- und geschlossenzellige Schaumstoffe, entsprechend beinhaltet die Zellstruktur des Schaumstoffs Luft oder das verwendete Treibmittel.

#### PUR-Weichschäume:

Treibgasbildende Komponenten in allen PUR-Weichschäumen ist das Wasser, das mit den Isocyanaten Kohlendioxid, also CO<sub>2</sub>, bildet. Die bei dieser Gasbildungsreaktion entstehende Wärme macht es notwendig, bei der Herstellung leichter Schäume unter 20 kg/m<sup>3</sup> zusätzlich andere Treibmittel, die gleichzeitig als Kühlmittel dienen, einzusetzen. Neben Dichlorethan wird R-11 verwendet. PUR-Weichschäume sind offenzellig und werden für Polsterungen eingesetzt. Produktionstechnisch wird zwischen Blockschäumen und Formschäumen unterschieden.

Minderungsmöglichkeiten bei der FCKW-Verwendung:

Neben technischen Vorkehrungen zur Rückgewinnung von FCKW bei Schaumanlagen ist die Substitution der FCKW durch alternative Treibmittel die am sinnvollsten einzusetzende Methode.

Ein genereller Verzicht auf FCKW bei der Weichschaumproduktion, wo im übrigen nur Raumgewichte unter 20 kg betroffen sind, ist nach derzeitigem Stand der Technik bereits möglich. Durch die Entwicklung weicher "Polyole" oder auch weichmachender Additive ist ein Verzicht auf FCKW möglich.

Durch die Weiterentwicklung des bereits vor mehr als fünf Jahren entwickelten AB-Verfahrens (Alternative Blowing) können in Zukunft zum Teil auch leichte Schäume bis zu einer Rohdichte von 18 kg/m<sup>3</sup> ohne R-11 hergestellt werden. Bei diesem Verfahren wird neben Wasser als Treibmittel Ameisensäure zugegeben, die mit Isocyanaten Kohlenmonoxid und Wasser bildet, sodaß mehr Gasvolumen zur Verfügung steht.

Das in den USA und in Großbritannien teilweise verwendete Ersatztreibmittel Dichlormethan scheidet aus arbeitsplatzhygienischen Gründen aus.

Ein Verzicht auf den Einsatz von FCKW zur Herstellung von PUR-Weichschaum ist unter Verzicht auf die sehr leichten Weichschäume möglich und erfordert keine wesentlichen Änderungen an den bestehenden Anlagen.

PUR-Hartschäume

PUR-Hartschaum besitzt eine geschlossenporige, harte Porenstruktur aus ähnlichen Grundstoffen wie Weichschaum. Die wesentlichsten Unterschiede sind weitgehender Ersatz der Was-

- 69 -

ser-Isocyanat-Treibreaktion durch Einsatz von R-11 als Treibmittel und annähernd 90 % des R-11 verbleiben als porenfüllendes Gas im Hartschaum und bewirken einen erhöhten Dämmwert.

#### Minderungsmöglichkeiten:

Eine erhebliche Verringerung der R-11-Verwendung ist bei Schäumen höherer Dichte durch die Verwendung von Wasser als Treibmittel möglich. An der Herstellung geschlossenzelliger PUR-Hartschäume niederer Dichte, die sich als Dämm- und Konstruktionsschäume ohne FCKW einsetzen lassen, wird derzeit gearbeitet. Als Ersatztreibmittel für R-11 werden im Labor derzeit R-123 und R-141 b auf ihre Eignung hin untersucht. Mit R-123 und R-141 b geschäumter Hartschaum wird weicher und verfügt über ein geringeres Dämmvermögen. Dieses kann zu einem Teil durch eine andere Porenstruktur, nämlich durch Erzielung feinerer Poren wettgemacht werden. Eine kurzfristige Reduktion der R-11-Menge bis zu 50 % ist jedoch ohne wesentlichen Verlust an Wärmedämmvermögen möglich. Die Schäumung erfolgt durch Zusatz von Wasser. Die Österreichischen Kühlmöbelhersteller wenden diese Technologie seit Beginn des Jahres 1989 an.

#### PUR-Integralschäume

Diese Schäume gehören weder eindeutig zu den offenzelligen Weichschäumen noch zu den geschlossenzelligen Hartschäumen. Formteile aus flexiblem PUR-Integralschaum haben hauptsächlich in der Kraftfahrzeug- und Schuhindustrie Bedeutung. Hart-Integralschäume werden im Bauwesen, in der Elektrogeräteindustrie und bei der Herstellung verschiedener Bedarfsgegenstände eingesetzt.

- 70 -

Montageschaum:

Montageschaum wird seit einigen Jahren in Form von Aerosoldosen zur Ausschäumung von Hohlräumen im Baubereich angeboten.

Minderungsmöglichkeiten:

An Minderungsmöglichkeiten steht unter anderem die Verwendung von teilhalogenierten FCKW zur Verfügung. Ausreichende Qualitäten von offenzelligen PUR-Hartschäumen können bereits mit Wasser als alleinigem Treibmittel hergestellt werden.

Polystyrol-Hartschäume

Polystyrol-Schaumstoffe können nach verschiedenen Verfahren mit verschiedenen Rohdichten hergestellt werden. Der mengenmäßig bedeutendste Schaumstoff ist expandierter Polystyrol-Schaum, unter dem Markennamen Styropor bekannt, wird ohne FCKW hergestellt (Verwendung von niedrig siedenden Kohlenwasserstoffen vor allem Pentan).

Extrudierter Polystyrol-Schaum

XPS-Schaum wird durch Extrusion von Platten und Folien hergestellt. FCKW dienen als physikalische Treibmittel. XPS-Schäume besitzen eine geschlossenzzellige Struktur und sind relativ wasserdampfundurchlässig, nehmen wenig Wasser auf und eignen sich daher für Außenwanddämmung von Gebäuden, die unter Erdniveau angebracht wird.

### Minderungsmöglichkeiten

Die Extrusion von XPS-Schaum ist ohne wesentliche technische Probleme mit teilhalogenierten FCKW (R-22 und R-142 b) möglich. Namhafte bundesdeutsche Hersteller haben bereits den Ersatz von R-12 durch teilhalogenierte FCKW mit Hilfe der genannten Substanzen eingeleitet.

Zur Herstellung sonstiger Schäume, insbesondere Polyethylen-schaum, stehen zum Ersatz vollhalogenierte FCKW, teilhalogenierte FCKW zur Verfügung bzw. Kohlenwasserstoffe oder Stickstoff als Expandiergas. Eine Verfahrensumstellung ist relativ kurzfristig möglich.

### 4.2.3. Sektor Kältemittel

Zur Kälteerzeugung kommen vorwiegend 2 Verfahren zum Einsatz:

1. Das Kompressionssystem für Verdichter-Kältemaschinen;
2. Das Absorptionssystem für Absorptions-Kältemaschinen.

ad 1.

In der Verdichter-Kältemaschine wird gasförmiges Kältemittel auf höheren Druck gebracht. Durch Wärmeabgabe in die Umwelt erfolgt die Verflüssigung und bei Expansion nach einer Drosselstelle geht das Kältemittel unter Wärmeaufnahme aus der Umgebung (Kälteerzeugung) in gasförmigen Zustand über und wird vom Verdichter wieder angesaugt.

Als Kältemittel kommen R-11, R-12, R-502, R-22 sowie Ammoniak zum Einsatz.

ad 2.

Bei Absorptionskältemaschinen werden zwei Stoffgemische verwendet.

Absaugen und Verdichten erfolgt durch thermische Verdichter bestehend aus Absorber und Lösungspumpe.

#### Kälteanlagen zur gewerblichen Nutzung:

Als Kältemittel wird fast ausschließlich R-12 verwendet, in neuen Anlagen auch R-502 und R-22. In diesen Bereich fallen Kühlräume und Gefrieranlagen und 75 % der gewerblichen Kühlmöbel. Die größte undichte Stelle im Kältemittelkreislauf ist auf Reparatur nach Anlagendefekten zurückzuführen. Da diese Kühlsysteme mit lösbarer Verbindungen im Kältemittelkreislauf arbeiten kommt es hier zu Emissionen.

#### Großkälteanlagen zur industriellen Nutzung:

In diesen Bereich fallen unter anderem Kühlhäuser, Großanlagen der fleischverarbeitenden Industrie und Getränkeindustrie. Kältemittel sind hauptsächlich Ammoniak und R-22. Auf Grund der Tatsache, daß Ammoniak schon in geringsten Konzentrationen, die Geruchsschwelle liegt bei 5 ppm, ohne Hilfsmittel wahrgenommen werden kann, liegen die Nachfüllmengen wegen der geforderten besseren Dichtigkeit bei Ammoniakanlagen erheblich unter denen von FCKW-Anlagen.

#### Transport-Kälteanlagen:

Zu Transport-Kälteanlagen zählen Aggregate in Lastkraftwagen, Schiffen und Eisenbahnen. Als Kältemittel in Lastkraftwagen ist hauptsächlich R-12 im Einsatz.

Fahrzeugklimaanlagen:

In Europa haben Fahrzeuge mit Klimaanlagen einen relativ geringen Zulassungsanteil, in den Vereinigten Staaten verfügen etwa 80 % der zugelassenen Kraftfahrzeuge über Klimaanlagen. Der FCKW-Gehalt beträgt ca. 1.5 kg, als Kältemittel wird R-12 verwendet.

Kühlsysteme mit hermetisch-geschlossenem Kältemittelkreislauf:

Kühlsysteme mit hermetisch-geschlossenem Kältemittelkreislauf enthalten keine lösbaren Verbindungen, die verwendeten Verdichter sind hermetisch geschlossen.

Gewerbliche Kühlanlagen haben einen Anteil von etwa 25 % bei den hermetisch geschlossenen Systemen. Kältemittel sind überwiegend R-502 (ein Gemisch aus R-22 und R-115).

Haushaltskühlgeräte (Kühl- und Gefrierschränke):

Die durchschnittliche Füllmenge beträgt bei diesen Geräten ca. 150 g, bei Kühlgeräten älterer Bauart liegt sie teilweise deutlich darüber.

In Österreich kann der Bedarf mit ca. 250.000 bis 300.000 Stück angenommen werden. Dies ergibt einen Gesamtverbrauch an FCKW in diesem Bereich von rund 50 t.

Es wird auf die Maßnahmen seitens der Bundesländer zur Rückgewinnung aus Haushaltskühlgeräten verwiesen.

Minderungsmöglichkeiten des FCKW-Verbrauchs im Kältesektor:

Grundsätzlich wäre zwischen Maßnahmen, die schon bei der Konstruktion der Kältegeräte einsetzen, zwischen Maßnahmen beim Betrieb, bei der Wartung bzw. zwischen Maßnahmen, die auf eine Substitution des verwendeten Kältemittels abzielen, zu unterscheiden. Hervorzuheben sind hier die Richtlinien der Bundesinnung der Mechaniker über den sorgfältigen Umgang mit Kältemitteln.

Substitutionsmöglichkeiten:

Ein alternatives Kältemittel, das die hauptsächlich verwendeten Kältemittel R-12 und R-502 in allen Anwendungsgebieten durch ein sofortiges "drop in" ersetzen könnte, existiert zur Zeit nicht. Für die einzelnen Bereiche der Kälteerzeugung gibt es jedoch schon jetzt Alternativverfahren bzw. es befinden sich solche in Entwicklung.

So wird im Bereich der Industriekälteerzeugung der überwiegende Anteil der Anlagen mit Ammoniakkompressionsmaschinen betrieben. Ammoniak besitzt ausgezeichnete thermische und betriebstechnische Eigenschaften und ist relativ, den FCKW gegenüber, sehr preiswert. Der Marktanteil wurde früher mit der Entwicklung der FCKW-Kältemittel zurückgedrängt, da Ammoniak toxisch ist und unter bestimmten Bedingungen brennbar. Die Geruchsschwelle liegt mit < 5 ppm unter einem Zehntel des MAK-Wertes von 50 ppm, Undichtigkeiten kleineren Ausmaßes können also schnell erkannt und behoben werden.

Auf die entsprechenden Bestimmungen der Allgemeinen Arbeitnehmerschutzverordnung (§ 16) zum Schutz der Arbeitnehmer beim Betrieb insbesondere bei der Wartung und Instandhaltung von Ammoniakanlagen wird hingewiesen.

Da derartige Großkälteanlagen oft mehr als 10 t flüssigen Ammoniak enthalten, werden im gewerbebehördlichen Betriebsanlagengenehmigungsverfahren fast immer über die Kälteanlagenverordnung hinausgehende Schutzmaßnahmen vorgeschrieben, um die umliegende Bevölkerung sowie die Umwelt vor einem Großaustritt von Ammoniak zu schützen.

In neuen gewerblichen Kälteanlagen sowie bei Teilbereichen der Transportkälte-, Gebäudeklimaanlagen und Wärmepumpen kann R-22 eingesetzt werden. Solch ein Einsatz ist als mittelfristige Übergangslösung anzusehen, da R-22 noch ein etwa 5 %iges - im Vergleich zu R-11 und R-12 - Ozonabbaupotential besitzt. In Erprobung und Entwicklung befindet sich ein Alternativ-FCKW R-134 a (1,1,1,2-Tetrafluorethan) ein FKW, also ein chlorfreies Produkt, das als Kältemedium zum Einsatz kommen soll. Die Entwicklungsarbeiten als auch die Untersuchungen zur Toxizität dieser Substanzklasse sind gegenwärtig jedoch noch nicht abgeschlossen.

#### 4.2.4. Sektor aerosole Treibmittel:

Dieser Verwendungssektor, der früher vom FCKW-Verbrauch der dominante gewesen ist, kann heute in vielen Staaten der Erde als weitgehend umgestellt angesehen werden. Neben dem Einsatz anderer Treibgase kommen auch zunehmend gänzlich andere Applikationsmethoden zum Einsatz, wobei das Pumpsprayprinzip, das in Form von Zerstäuberflaschen schon lange existiert, auch aus ökonomischen Gesichtspunkten besondere Beachtung verdient. Alternativtreibgase sind im Überwiegenden Propan-/Butan, in manchen Ländern auch Dimethylether, jedoch sind in Folge der hohen Brandschutzauflagen erhebliche Investitionen für die Erfüllung von Lagervorschriften erforderlich. Die Mehrverwendung von Kohlenwasserstoffen bzw. Kohlendioxid ist aus ökologischer Sicht in Anbetracht der sonstigen Quellen von äußerst untergeordneter Bedeutung.

#### 4.2.5. Sektor medizinische Anwendung von Aerosol:

Der medizinische Applikationsbereich stellt heute noch weitgehend ein Domäne der FCKW-Verwendung dar, es gehören dazu die sogenannten "essential uses".

Auf Grund der hohen Inertheit und der geringen Reaktivität vollhalogenierter FCKW werden diese im medizinischen Bereich bevorzugt eingesetzt. Folgende nach gegenwärtigem Wissen nicht substituierbare Aerosolanwendungsgebiete sind:

- o Inhalationsdosieraerosole zur Behandlung des Bronchial-asthmas und der chronischen Bronchitis,
- o Dosier-Aerosole zur Vorbeugung und Behandlung von Angina-Pektoris-Anfällen,
- o bestimmte Antibiotika-Pudersprays sowie Oberflächenbehandlungsanästhetika in Sprühflaschen mit Dosierautomatik,
- o Sprühpflaster für spezielle Applikationen.

#### 4.2.6. Sektor Halone:

Halone sind halogenierte Kohlenwasserstoffe, die Fluor oder Chlor und Brom enthalten. Sie werden, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nahezu ausschließlich als Feuerlöscher eingesetzt.

Die weltweit technisch wichtigsten Halone sind:

- Halon 1301  
Bromtrifluormethan  $CF_3Br$
- Halon 1211  
Bromchlordifluormethan  $CF_2ClBr$

## - Halon 2402

Dibromtetrafluorethan  $C_2F_4Br_2$ 

Die derzeit eingesetzten Halone verfügen über eine Reihe von günstigen Eigenschaften bei der Brandbekämpfung und haben deshalb in vielen Bereichen Eingang gefunden. Sie weisen eine große Effektivität bei der Brandbekämpfung auf, sind elektrisch nicht leitend, verteilen sich schnell, hinterlassen keine sichtbaren Rückstände und sind bei der Anwendung im Normalfall toxikologisch unbedenklich.

Halon 1211 kommt in Feuerlöschgeräten, im Verkehrswesen zum Schutz von elektronischen Anlagen oder anderen gewerblichen oder öffentlichen Einrichtungen für den Privatgebrauch zum Einsatz (Handfeuerlöscher).

Halon 1301 wird hauptsächlich in stationären Feuerschutzanlagen, sogenannten Raumflutungsanlagen, eingesetzt. Das Halon tritt hierbei gasförmig in Löschdüsen an der Decke und in Doppelböden aus. Die löscharme Konzentration an Halon 1301 wird im gesamten Raum aufgebaut.

Halon 2402 kommt nach bisherigen Erfahrungen hauptsächlich in der UdSSR zum Einsatz. Es wird in Westeuropa sowie in den Vereinigten Staaten derzeit kaum verwendet.

Die Löscharme entsteht im Gegensatz zum Kühleffekt des Wassers und dem Stickeffekt von Kohlendioxid durch Brandinhibition. Die Löscharme der Halone beruht auf der antikatalytischen Wirkung des Bromradikals. Die durch die Verbrennung aus dem Brennstoff gebildeten Radikale werden abgefangen, so daß die Verbrennungsreaktion chemisch unterdrückt wird.

### Nachteilige Eigenschaften der Halone

Die Halone 1301 und 1211 wirken mit ODP-Werten von 10 bzw. 3 extrem ozonschädigend. Wobei es eine Reihe Wissenschaftler, beispielsweise des Max Plank-Instituts für Chemie, gibt, die die Ozongefährdung noch deutlich höher einschätzen, da für Brom keine Reservoirsubstanzen in der Stratosphäre existieren. Für Halon 2402 wurde auf der ersten Konferenz der Vertragsstaaten in Helsinki ein ODP-Wert von 6.0 festgelegt.

An weiteren nachteiligen Eigenschaften ist anzuführen, daß im Brandherd Zersetzungprodukte mit aggressiven und zum Teil toxischen Eigenschaften, wie Brom, Wasserstoff, Salzsäure und Flußsäure, frei werden, insbesondere dann, wenn bereits eine Glutbildung stattgefunden hat. Auch Korrosionsschäden sind möglich. Dazu kommen hohe Kosten des Löschmittels und das Erfordernis einer sehr kurzen Reaktionszeit bis zur Auslösung, da Brände ausschließlich in der Entstehungsphase mit Halon sicher gelöscht werden können, nicht jedoch wenn es zu Glutbildungen und Glutnestern gekommen ist.

### Anwendung in ortsfesten Anlagen

#### Halon 1301

##### Raumschutz:

In ortsfesten Anlagen wird Halon vorwiegend so eingesetzt, daß nach Ansprechen der Brandmelder die betreffenden Räume geflutet werden. Die Halonmenge ist dabei so zu bemessen, daß unter Ernstfallbedingungen eine Konzentration des Löschmittels von 5 bis 10 Volumenprozent nach wenigen Sekunden erreicht wird und etwa 10 Minuten lang gehalten werden kann. Die tatsächlich eingesetzte Halonmenge liegt zum Teil - abhängig vom Stand der Technik der Anlage - über der, die zum

Erreichen der löschturksamen Konzentration nötig wäre. Der Grund hiefür sind Unsicherheitsfaktoren in der Anwendung wie z.B. Schließen von Türen und Fenstern, Funktionieren des Abschaltmechanismus der Klimaanlage oder Frischluftzufuhr, Löschturkittelverluste über Kabelschächte etc..

#### Objektschutz:

Bei Objektschutzanlagen wird das Innere des jeweils zu schützenden Objektes (z.B. Lagerschrank für brennbare Flüssigkeiten, Rechenanlage, schwer zugängliche Zwischenböden bzw. Zwischendecken usgl.) geflutet. Hier wird zumeist der Haloneinsatz direkt von einem im zu schützenden Objekt angeordneten Brandmelder ausgelöst. Da dabei keine "intelligente" Brandmeldeanlage eingesetzt wird, sind Unsicherheitsfaktoren möglich und es muß daher mit einer gewissen Überdosierung an Halon (mehr als 10 Vol.-%) gearbeitet werden.

Im Gegensatz dazu ist bei Flutungsanlagen, die mit Kohlendioxid betrieben werden, eine Räumung des Raumes vor Flutungsbeginn in jedem Fall unumgänglich, da die löschturksame Konzentration von 30 bis 40 Volumenprozent Kohlendioxid für den Menschen tödlich ist. Die dadurch verzögert einsetzende Flutung beeinträchtigt die Wirksamkeit von Kohlendioxid als Feuerlöschmittel jedoch nicht. Das geringfügig länger dauernde Brandgeschehen kann fallweise zu größeren lokalen Schäden führen.

#### Mobile Anwendung von Halon 1211-Handfeuerlöschern

Die Handhabung von Halonhandfeuerlöschern unterscheidet sich nicht wesentlich von der anderer Handfeuerlöschgeräte. Im Gegensatz zu Kohlendioxid-, Pulver- oder Schaumlöschern tritt Halon allerdings als Flüssigkeitsstrahl aus der Düse aus. Ha-

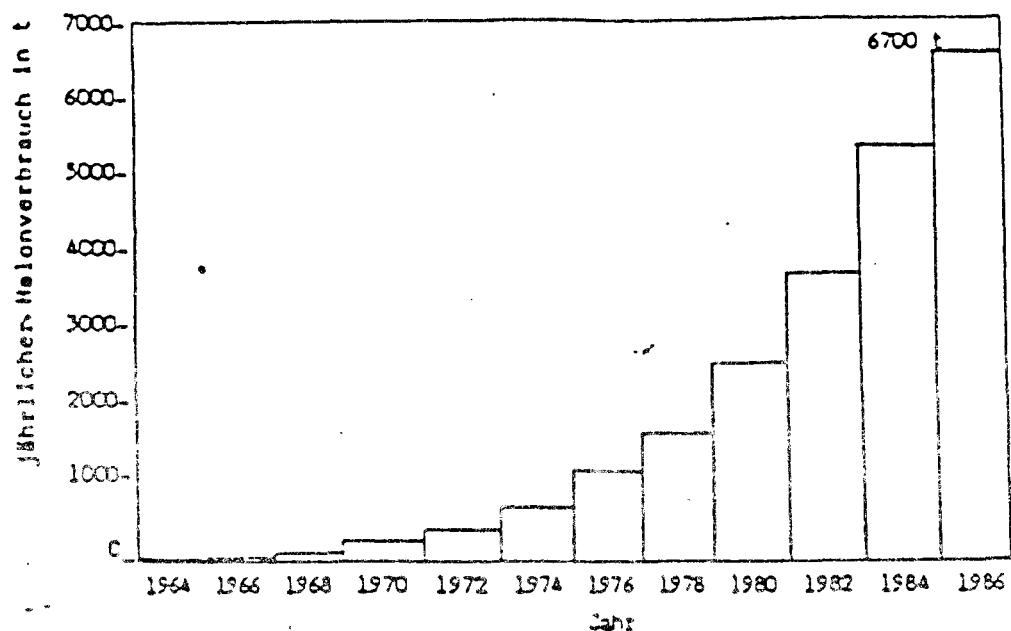
- 80 -

lonhandfeuerlöscher werden wieder befüllbar angeboten. Die in der BRD angebotenen Einweggeräte sind in Österreich nicht in Verwendung. Im Löschergebnis bestehen keine wesentlichen Unterschiede zwischen Halon-, Pulver- und Kohlendioxidlöschen, jedoch sind Pulverlöscher auch zum Löschen von glutbildenden Brandstoffen geeignet.

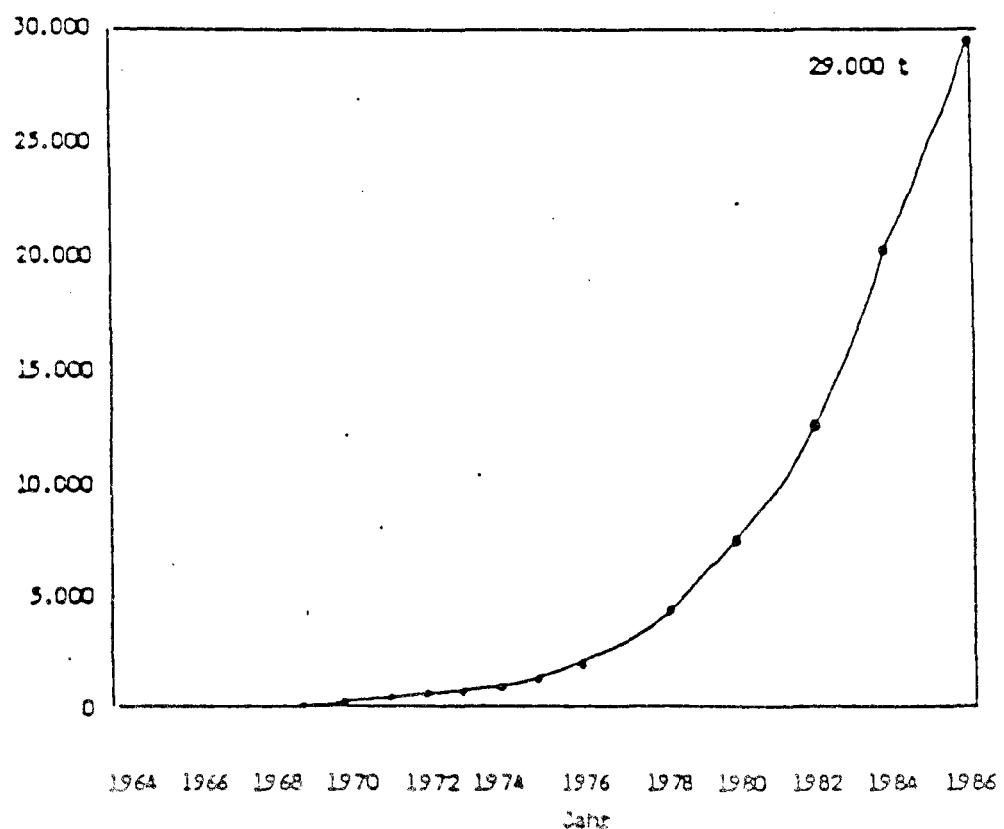
Zum jährlichen Halonverbrauch innerhalb der EG bzw. zur Entwicklung des kumulierten Halonvorrates in Feuerlöschanlagen und Geräten innerhalb der EG siehe untenstehende Abbildungen.

Der österreichische Halonverbrauch (=Import) beträgt nach groben Schätzungen etwa 200 t/Jahr, wobei der überwiegende Anteil als Vorrat ("bank") verwendet wird.

- 81 -



\*\* Entwicklung des jährlichen Malonverbrauchs in der EG  
(EUROFEU, 1987).



Entwicklung des kumulierten Malonvorrates in Feuerlöschanlagen  
und -geräten in der EG (EUROFEU, 1987)

### Minderungsmöglichkeiten

Emissionsminderung bei Neuanlagen, Substitution des Löschmittels Halon 1301.

Moderne Brandschutzkonzepte (umfassender bzw. integraler Brandschutz) berücksichtigen baulich organisatorische und technische Maßnahmen sowie gegebenenfalls die Installation von Löschanlagen. Mit diesen Maßnahmen kann bereits ein Großteil des Brandrisikos abgedeckt werden. Bei EDV-Anlagen z.B. bis zu 90 %. Zu dem zusätzlichen Einbau einer Löschanlage kann lediglich das verbleibende Restrisiko vermindert werden. Wenngleich Halon 1301 als Löschmittel bisher noch kein gleichwertiger "drop in"-Ersatzstoff als chemische Substanz zur Verfügung steht, sind doch für Halon 1301 folgende alternative Möglichkeiten bekannt.

### Objektschutzanlagen mit Kohlendioxid

Anlagen dieser Art eignen sich für nahezu alle Bereiche in denen zur Zeit stationäre Löschanlagen mit Halon 1301 eingesetzt werden. In Verbindung mit Sprinkleranlagen (inkl. Löschwasserbevorratung und Drucksteigerungsanlagen) für den Raumschutz stellen sie zur Zeit eine sichere und unter Umweltaspekten vernünftige Methode zur Raumsicherung dar. Beide Komponenten sind ausgereift, bieten in vielen Bereichen eine sofort realisierbare Alternative zum Raumschutz mit Halon 1301.

So richtete die Swissair vor einigen Jahren ihr Rechenzentrum mit einer halbstationären CO<sub>2</sub>-Anlage aus, sowohl IBM als auch Texas-Instruments empfehlen nach Prüfung aller Möglichkeiten Sprinkleranlagen zum Schutz von EDV-Anlagen. Auch das Feuerbekämpfungssystem der Citybank-Cooperations ist eine Sprinkleranlage.

### Raumflutungsanlagen mit Kohlendioxid

Für unbesetzte Maschinenräume und elektronische Anlagen, wie Relaisstationen, sind Kohlendioxid-Raumflutungsanlagen ohne Einschränkung einsetzbar. Sofern sich in diesen Räumen Menschen aufhalten, müssen ausreichend lange Vorwarnzeiten eingehalten werden, die ein sicheres Verlassen der gefluteten Zone sicherstellen.

### Schaumflutungsanlagen

Bei diesen Anlagen wird aus schaumfähigen Tensidlösungen und unter der Verwendung von Luft ein Schaum geringer Dichte erzeugt. Systeme dieser Art werden bereits eingesetzt und kommen z.B. für Ölpumpstationen und Lagerstätten für brennbare Flüssigkeiten in Frage. Der Einsatz von Leichtschaumflutungsanlagen wird auch bereits für den Einsatz auf Schiffen erprobt.

Zusammenfassend wäre festzustellen, daß die Kombination von herkömmlichen Löschsystemen unter Berücksichtigung baulicher, technischer und organisatorischer Maßnahmen (integraler Brandschutz!) eine zumeist gleichwertige, in manchen Fällen eine wesentlich höhere Sicherheit gegen Brandrisiken bietet. Dagegen wäre ohne Berücksichtigung der genannten Maßnahmen allein durch eine Löschanlage nur eine eingeschränkte Verringerung des Brandrisikos möglich. So kann das Risiko eines Brandausbruchs auch durch gezielte Vorsichtsmaßnahmen bei der Elektroinstallation, regelmäßigen Wartung und Kontrolle gefährdeter Anlagen und Verhaltensmaßregeln für das Bedienungspersonal verringert werden.

Halon 1301 ist somit für den Einsatz in Neuanlagen durch die beschriebenen Anlagen bis auf wenige Ausnahmefälle substituierbar. Ausnahmefälle sind nur dann gegeben, wenn die Sicherheit von Menschenleben durch andere Verhütungsmaßnahmen und Löschmittel nicht zu gewährleisten ist.

#### Emissionsminderungen bei bestehenden Halonlöschanlagen (1301)

Halonemissionen treten bei Instandhaltung und Betrieb der Löschanlagen vor allem bei Probeflutungen, Fehlalarmen und Leckagen auf.

Im Folgenden werden einige technische und organisatorische Maßnahmen zur Reduktion dieser Emissionen beschrieben.

Die eindeutig wirksamste Maßnahme ist der Verzicht auf Probeflutungen und die Durchführung von Probeflutungen mit Ersatzgasen. Emissionen durch Fehlalarme lassen sich weitgehend durch Verbesserung der Anlagenkonzeption sowie durch DoppelmeldeSYSTEME vermeiden. Verluste beim Befüllen und bei Wartungsmaßnahmen sind durch Verbesserungen der Dichtungen und Ventile und Verbesserungen bei Wartungsarbeiten im Hinblick auf sorgfältigere Handhabung möglich. Bei AnlagenstilleGungen kann durch Recycling des anfallenden Halons erheblich zur Emissionsminderung beigetragen werden.

Eine der vordringlichsten Maßnahmen zur Emissionsminderung ist es daher sicherzustellen, daß das bis heute kumulierte und weiterwachsende Haloninventar der Anlagen im Löschbehälter auch in Zukunft nicht in die Atmosphäre gelangt. Hiezu ist als erster Schritt eine Erfassung des Haloninventars aller bestehenden Anlagen notwendig um eine geregelte Sammlung, Vernichtung bzw. Wiederverwertung sicherzustellen.

## Anhang I

STATUS OF THE 1987 MONTREAL PROTOCOL  
ON SUBSTANCES THAT DEPLETE THE OZONE LAYER b/

	<u>Signature</u>	<u>Ratification</u>	<u>Entry into Force</u>
Argentina	29. 6.1988		
Australia	9. 6.1988	19. 5.1989(R)	17. 8.1989
Austria	29. 8.1988	3. 3.1989(R)	1. 8.1989
Belgium	16. 9.1987	30.12.1988(R)	1. 1.1989
Burkina Faso	14. 9.1988	20. 7.1989(R)	18.10.1989
Byelorussian SSR	22. 1.1988	31.10.1988(At)	1. 1.1989
Cameroon		30. 8.1989(At)	28.11.1989
Canada	16. 9.1987	30. 6.1988(R)	1. 1.1989
Chile	14. 6.1988		
Congo	15. 9.1988		
Denmark <sup>3/</sup>	6. 9.1988	16.12.1988(R)	1. 1.1989
Egypt	16. 9.1987	2. 8.1988(R)	1. 1.1989
Fiji		23.10.1988(At)	21.1.1990
Finland	16. 9.1987	23.12.1988(R)	1. 1.1989
France	16. 9.1987	28.12.1988(At)	1. 1.1989
German Dem. Rep.		25. 1.1989(At)	25. 4.1989
Germany, FR <sup>3/</sup>	16.12.1988	16.12.1988(R)	1. 1.1989
Ghana	16. 9.1987	24. 7.1989(R)	22.10.1989
Greece	29.10.1987	29.12.1988(R)	29. 3.1989
Bulgaria		20. 4.1989(At)	19. 7.1989
Indonesia	21. 7.1988		
Iceland		29. 8.1989(At)	27.11.1989
Ireland	15. 9.1988	16.12.1988(R)	1. 1.1989

	<u>Signature</u>	<u>Ratification</u>	<u>Entry into Force</u>
Israel	14. 1.1988		
Italy	16. 9.1987	16.12.1988(R)	1. 1.1989
Japan	16. 9.1987	30. 9.1988(At)	1. 1.1989
Jordan		31. 5.1989(Ac)	30. 8.1989
Kenya	16. 9.1987	9.11.1988(R)	7. 2.1989
Liechtenstein		8. 2.1989(Ac)	8. 5.1989
Luxembourg	29. 1.1988	17.10.1988(R)	15. 1.1989
Malaysia		29. 8.1989(Ac)	27.11.1989
Maldives	12. 7.1988	16. 5.1989(R)	14. 8.1989
Malta	15. 9.1988	29.12.1988(R)	1. 1.1989
Mexico	16. 9.1987	31. 3.1988(R)	1. 1.1989
Morocco	7. 1.1987	17	
Netherlands 4/	16. 9.1987	16.12.1988(At)	1. 1.1989
New Zealand 5/	16. 9.1987	21. 7.1988(R)	1. 1.1989
Nigeria		31.10.1988(Ac)	29. 1.1989
Norway	16. 9.1987	24. 6.1988(R)	1. 1.1989
Panama	16. 9.1987	3. 3.1989(R)	1. 6.1989
Philippines	14. 9.1988		
Portugal	16. 9.1987	17.10.1988(R)	15. 1.1989
Senegal	16. 9.1987		
Singapore		5. 1.1989(Ac)	5. 4.1989
Spain	21. 9.1988	16.12.1988(R)	1. 1.1989

- 87 -

	<u>Signature</u>	<u>Ratification</u>	<u>Entry into Force</u>
Sweden	16. 9.1987	29. 6.1988(X)	1. 1.1989
Switzerland	16. 9.1987	20.12.1988(X)	1. 1.1989
Thailand	15. 9.1988	7. 7.1989(X)	3.10.1989
Togo	16. 9.1987		
Trinidad and Tobago		20. 9.1989(Xc)	26.11.1989
Tunisia		25. 9.1989(Xc)	24.12.1989
Uganda	15. 9.1988	15. 9.1988(X)	1. 1.1989
Ukrainian SSR	10. 2.1988	20. 9.1988(At)	1. 1.1989
USSR	29.12.1987	10.11.1988(At)	1. 1.1989
U.K. 6/	16. 9.1987	16.12.1988(X)	1. 1.1989
U.S.A.	16. 9.1987	21. 4.1988(X)	1. 1.1989
Venezuela	15. 9.1987	4. 3.1989(X)	7. 5.1989
YEM	16. 9.1987	16.12.1988(Xp)	15. 1.1989

46

47

Note: X = Ratification

Ac = Accession

Ap = Approval

At = Acceptance

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1989

Ausgegeben am 31. Jänner 1989

23. Stück

**53. Verordnung: Verbot vollhalogenierter Fluorchlorkohlenwasserstoffe als Treibgas in Druckgaspackungen**

**53. Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie vom 10. Jänner 1989 über das Verbot vollhalogenierter Fluorchlorkohlenwasserstoffe als Treibgas in Druckgaspackungen**

Auf Grund des § 14 Abs. 1 des Chemikaliengesetzes, BGBl. Nr. 326/1987, wird im Einvernehmen mit dem Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten verordnet:

### Verbot

§ 1. (1) Das Inverkehrsetzen von Druckgaspackungen, die als Treibgas vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe enthalten, durch Hersteller und Importeure ist mit Ablauf des 31. Dezember 1989 verboten.

(2) Das Inverkehrsetzen von unter Abs. 1 fallenden Druckgaspackungen durch andere als die im Abs. 1 genannten Personen ist mit Ablauf des 28. Feber 1990 verboten.

### Ausnahmen

§ 2. (1) Von den Verböten des § 1 ausgenommen sind

1. Druckgaspackungen für medizinische Zwecke – soweit sie nicht ohnedies als Arzneimittel im Sinne des Arzneimittelgesetzes, BGBl. Nr. 185/1983, vom Gelungsbereich des Chemikaliengesetzes ausgenommen sind –, wenn ein Ersatz durch andere Treibgase aus Gründen des Schutzes der Gesundheit nicht möglich ist,
2. Druckgaspackungen für technische Zwecke, wenn ein Ersatz durch andere Treibgase oder durch andere Verfahren nach dem Stand der Technik nicht möglich ist und nicht mehr vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe eingesetzt werden, als für die besumungsgemäße Verwendung der Druckgaspackung erforderlich ist.

(2) Hersteller und Importeure von Druckgaspackungen im Sinne des Abs. 1 haben das Vorliegen der im Abs. 1 genannten Voraussetzungen vor der Herstellung oder der Einfuhr durch ein Gutachten einer nach den hierfür in Betracht kommenden Rechtvorschriften befugten Person oder Stelle bestätigen zu lassen und eine Abschrift des Gutachtens dem Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie vorzulegen.

### Meldepflicht

§ 3. Die Hersteller und Importeure von Druckgaspackungen im Sinne des § 2 Abs. 1 haben dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie für jedes Kalenderjahr spätestens bis drei Monate nach dessen Ablauf schriftlich zu melden:

1. Art und Menge (Gewicht und Volumen) der eingesetzten Fluorchlorkohlenwasserstoffe,
2. Verwendungszwecke der Druckgaspackungen,
3. Anzahl und Größe der Druckgaspackungen.

### Inkrafttreten

§ 4. Diese Verordnung tritt mit 1. Feber 1989 in Kraft.

Flemming

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1990

Ausgegeben am 31. Jänner 1990

31. Stück

**68. Verordnung: Verbot der Einfuhr bestimmter Stoffe aus Nichtvertragsstaaten des Montraler Protokolls**

68. Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie vom 4. Jänner 1990 über das Verbot der Einfuhr bestimmter Stoffe aus Nichtvertragsstaaten des Montraler Protokolls

Auf Grund des § 14 Abs. 1 des Chemikaliengesetzes, BGBl. Nr. 326/1987, in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. Nr. 300/1989 wird im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Arbeit und Soziales und dem Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten verordnet:

1. Die Einfuhr der in der Anlage angeführten vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe aus Staaten, welche Nichtvertragsparteien des Montraler Protokolls über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen (BGBl. Nr. 283/1989), sind, ist verboten. Dies gilt auch für Zubereitungen, die ausschließlich solche Stoffe enthalten.

Flemming

### Anlage

Stoffe, deren Einfuhr aus Nichtvertragsstaaten des Montraler Protokolls verboten ist:

CCl <sub>3</sub> F	(R 11)
CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	(R 12)
C <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	(R 113)
C <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	(R 114)
C <sub>2</sub> ClF <sub>5</sub>	(R 115)
CB <sub>2</sub> ClF <sub>3</sub>	(Halon 1211)
CB <sub>2</sub> F <sub>3</sub>	(Halon 1301)
C <sub>2</sub> Br <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	(Halon 2402)